



Universidade de Aveiro
2008

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**Oriana Vitória
Mota Fernandes**

**Aceleração da Concepção e Desenvolvimento de
Novos Produtos na Porcel,SA**



**Oriana Vitória
Mota Fernandes**

**Aceleração da Concepção e Desenvolvimento de
Novos Produtos na Porcel,SA**

Projecto de estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica do Prof. Dr. António Moreira Carrizo, Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro.

O júri

Presidente:	Prof Dr. Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira Professor Auxiliar Convidado do DEGEI da Universidade de Aveiro
Arguente:	Profª Drª Maria Catarina de Almeida Roseira Professora Auxiliar da Faculdade de Economia da Universidade do Porto
Orientador:	Prof Dr. António Carrizo Moreira Professor Auxiliar Convidado do DEGEI da Universidade de Aveiro

Palavras-chave

Concepção, desenvolvimento, novos produtos, cerâmica.

Resumo

Hoje em dia todos os produtos, especialmente a porcelana, têm de chegar ao cliente de uma forma bastante atractiva e têm de tentar acompanhar a rapidez com que os gostos se modificam, para isso, as empresas devem analisar bem a sua estratégia e a sua estrutura, bem como todos os pontos do processo produtivo de modo a encontrar uma maneira de acelerar o desenvolvimento de novos produtos. Este estudo centra-se nessa necessidade, e mostra o resultado da implementação do *SolidWorks*, ferramentas de *Computer Aided Design* (CAD), na empresa Porcel,SA, que ajudou na aceleração do desenvolvimento de novos produto, assim como na apresentação virtual de peças/decorações ainda inexistentes.

Keywords

Design, development, products, ceramics

Abstract

Today, all products, especially the porcelain, have to reach the customer in a very attractive way and have to try to track the speed with which tastes are changing to this; companies should consider well its strategy and its structure, and all points in the production process in order to find a way to accelerate the development of new products. This study focuses on this need, and shows the result of the implementation of SolidWorks, tools for Computer Aided Design (CAD) on Company Porcel, SA, which helped in accelerating the development of new product, as well as the virtual presentation of parts / decorations still missing.

Índice

Índice

I. Índice de Tabelas	13
II. Índice de Figuras	15
Capítulo 1. Introdução	17
1.1 Enquadramento teórico do problema e objectivos	17
1.2 Descrição da dissertação	18
Capítulo 2. Desenvolvimento de Novos Produtos	21
2.1 Contextualização Socioeconómica	21
2.2 Inovação e Vantagem Competitiva	25
2.2.1. Modelo das 5 Forças de Porter	30
2.2.2. Análise SWOT	33
2.3 Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos	35
2.4 Aceleração do Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos	41
Capítulo 3. A Porcelana - Contextualização	43
Capítulo 4. A Porcel	47
4.1 Apresentação da Empresa	47
4.2 Qualidade e Ambiente	48
4.3 Referencias Estratégicas	49
4.4 Descrição dos produtos	50
4.5 Organigrama	53
4.6 Descrição do processo produtivo	54
4.6.1. Matéria-Primas	55
4.6.2. Conformação	57
4.6.3. Cozedura da Chacota	59
4.6.4. Vidragem	59
4.6.5. Cozedura do Vidrado	60
4.6.6. Decoração	61

Capítulo 5. Ferramentas CAD	63
5.1 <i>SolidWorks</i>	66
Capítulo 6. Implementação do <i>SolidWorks</i>	69
6.1 Processo antes da implementação do <i>SolidWorks</i>	69
6.1.1 Processo Inicial da Concepção e Desenvolvimento de Novas Peças	69
6.1.2 Decorações	74
6.2 Processo depois da implementação do <i>SolidWorks</i>	75
Capítulo 7. Conclusão	79
7.1. Perspectivas Futuras	
Bibliografia	83
Anexos	87
Anexo 1 - Desenho técnico da madre de um prato	89
Anexo 2 - Desenho técnico do calibrador de um prato	91
Anexo 3 - Desenho 2D de um prato	93

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Conjunto de especificidades do processo de desenvolvimento de novos produtos	24
Tabela 2 - Descrição de etapas e revisão para a estrutura genérica de 4-etapas	40
Tabela 3 - Questões/visões do <i>Balanced Scorecard</i>	49

Figura 31 - Embalagem e Expedição do Produto	62
Figura 32 – Processos de Projectos para Desenvolvimento de produto	64
Figura 33 – Fluxograma do Procedimento da Concepção e Desenvolvimento de Peças Brancas em Roller	70
Figura 34 – Madre (a) e Molde (b) de um prato	71
Figura 35 - Escantilhão de gesso	72
Figura 36 - Calibrador de um prato	72
Figura 37 - Procedimento da Concepção e Desenvolvimento de Peças Brancas em Olaria	73
Figura 38 - Apresentação de uma decoração	74
Figura 39 - Madre, modelo e molde de um prato	75
Figura 40 - Molde, modelo e calibrador de um prato	76
Figura 41 - Apresentação de decorações em <i>SolidWorks</i>	77
Figura 42 – Parte inicial do processo de Desenvolvimento de novos produtos antes(a) e depois(b) da implementação do <i>SolidWorks</i>	79

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO DO PROBLEMA E OBJECTIVO.

Nas últimas décadas, a envolvente económica mundial tem sido alvo de fortes mudanças. Efectivamente, a nossa época evoluiu sob um impacto da ciência, da tecnologia e do pensamento racionalista, que tiveram origem na época setecentista e oitocentista (Giddens, 2006).

Após a 2ª Guerra Mundial, as empresas concentraram as suas estratégias no sentido da inovação e do marketing, surgindo como principal objectivo a eficiência. Posteriormente, surgiram técnicas japonesas que reduziam os custos e originavam melhores níveis de qualidade. Recentemente, algumas empresas americanas, japonesas e europeias, revelaram o potencial de duas novas dimensões de vantagem competitiva: variedade com um custo reduzido e o tempo de resposta reduzido. Num mundo cada vez mais exigente, estas dimensões não só permitiram reduzir os custos, como também oferecer uma vasta gama de produtos, chegar perto de novos segmentos de mercado e aumentar a satisfação tecnológica dos seus produtos.

De facto, actualmente, a concepção e Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP) em curto espaço de tempo são as preocupações primordiais para o crescimento e sobrevivência das empresas.

Os produtos de uma indústria constituem o principal meio de orientação dos seus recursos, dando resposta às exigências do mercado, de modo a proporcionar valor aos clientes, alcançando, desta forma, os objectivos da organização. Contudo, a estratégia de produto e DNP envolve decisões complexas que afectam e condicionam toda a empresa, exigindo um compromisso entre todas as áreas funcionais para configurar a oferta de modo integrado e sólido.

As exigências dos clientes são cada vez mais fortes podendo ser consideradas as forças estimuladoras de toda a evolução. Na verdade, o crescente aumento de informação, conhecimento e inovação, constituem desafios prementes para as empresas. Assim sendo, as empresas devem adoptar uma estratégia de identificação das necessidades, ou seja, após um conhecimento da

realidade, identificar quais os problemas e necessidades do cliente, introduzindo produtos a custo reduzido, colmatando as falhas existentes. Torna-se, portanto, inevitável analisar a estratégia de inovação de produtos e as actividades de concepção no sentido de perceber quais as técnicas que reduzem o *Time-To-Market* (TTM) dos mesmos. Esta redução implica a melhoria da eficiência do processo de concepção e DNP

Segundo Giddens (2006), vivemos numa época de automatizações e transformações que afectam o nosso quotidiano. As fronteiras foram apagadas tornando o mundo numa aldeia global, na qual a concorrência cresce a cada dia que passa e onde só sobrevivem os que conseguem desenvolver novos e melhores produtos num curto espaço de tempo. Estamos perante a exigência da perfeição: o melhor, o mais barato e o mais rápido produto. É neste contexto que surgem as ferramentas *Computer Aided Design* (CAD) que permitem simplificar o processo de desenvolvimento e ajudam a melhorar a qualidade dos produtos.

O presente trabalho surge no âmbito do estágio curricular do curso Engenharia e Gestão Industrial, leccionado na Universidade de Aveiro, realizado na Porcel, SA, empresa de porcelanas. Todo o trabalho desenvolvido teve como objectivo fundamental acelerar o processo de DNP e melhorar a apresentação de propostas de novas decorações aos clientes, usando um *software* de modelação CAD.

1.2 DESCRIÇÃO DA DISSERTAÇÃO.

Esta dissertação está dividida em 7 capítulos. O primeiro diz respeito à introdução do trabalho, onde é feito um enquadramento teórico do problema e o objectivo do trabalho, assim como a descrição da dissertação. O segundo capítulo fala sobre o DNP, e está subdividido em quatro itens: a contextualização socioeconómica, a inovação e vantagem competitiva, o processo de DNP e a aceleração do processo de DNP. O capítulo 3 contextualiza a porcelana a nível histórico, social, económico e demográfico. O quarto capítulo apresenta a empresa, e explica todo o processo de DNP. O capítulo 5 faz uma breve apresentação das ferramentas CAD e, em particular, do *SolidWorks* (SW). O

capítulo 6 mostra a implementação do SW na empresa em causa. E por fim, o capítulo 7 diz respeito às conclusões do trabalho.

CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

No seio de uma sociedade cada vez mais exigente e de um mercado cada vez mais competitivo, o DNP tornou-se, sobretudo na década de 90 numa das principais prioridades. Segundo Nunes (2004), esta situação tem influência do aumento da concorrência internacional, aumento das exigências às empresas fornecedoras, quer a nível da qualidade dos bens e serviços, como a nível da redução do prazo de entrega. Paralelamente, também as mudanças tecnológicas e a maior qualificação da procura influenciam esta concorrência. O cliente tem cada vez mais uma maior consciência do seu poder perante as decisões dos fabricantes, implicando um lançamento continuado de novas gerações de produtos, gerando assim uma diminuição do ciclo de vida do bem ou serviço.

A palavra globalização ouve-se e pronuncia-se diariamente, sendo algo hoje completamente inerente à vida humana. Assim, alguém que pretenda evoluir não a pode ignorar. Todavia, o significado deste fenómeno global ainda não se encontra claramente especificado, dividindo as opiniões dos pensadores. De acordo com os cépticos, a economia global não apresenta sistemas e características diferentes da economia de períodos antecedentes. Acreditam, deste modo, que o comércio externo apresenta somente uma pequena percentagem do rendimento nacional. Paralelamente, os radicais consideram que o mercado global está cada vez mais desenvolvido, apagando as fronteiras nacionais. Efectivamente, assistimos a um volume de comércio externo superior ao de qualquer outro período. Acabaram as medidas proteccionistas. Vivemos num liberalismo económico. A economia mundial não tem semelhança com o mundo anterior e “para controlarmos o futuro, é necessário que nos libertemos dos hábitos e dos preconceitos do passado (...)” (Giddens, 2006).

Porém, não podemos pensar que a globalização é apenas de natureza económica, pois trata-se de um fenómeno político, tecnológico, cultural, social e económico, tendo sofrido forte influência pelo progresso dos sistemas de comunicação na década de 60. Contudo, esta realidade não apresenta apenas desenvolvimento e evolução. Para muitos povos que não habitam na Europa e

América do Norte, o que está a acontecer é uma ocidentalização ou até uma Americanização. Assistimos, pois, ao facto das maiores companhias multinacionais estarem sediadas nos Estados Unidos, a um crescimento dos riscos ecológicos e a um aumento da desigualdade (Giddens, 2006). A liberalização do comércio mundial não é de todo apenas um benefício. Se reflectirmos na situação dos países menos desenvolvidos, a abertura das fronteiras pode representar a destruição da sua economia de subsistência. Será que o proteccionismo económico não deveria ser utilizado em algumas épocas e situações?

As exigências são cada vez mais fortes e o desenvolvimento tecnológico cresce a cada dia que passa de forma assustadora. Assim, a sobrevivência das organizações implica acompanhar tais evoluções. Torna-se urgente reflectir que dentro de uma empresa, que trabalha para colmatar as necessidades do mercado, estão pessoas que trabalham diariamente para a sua realização pessoal e profissional mas também para a sua própria sobrevivência. O crescimento é essencial apesar de todos os riscos inerentes. Quando uma empresa gera um novo produto, trata-se de um risco: existe a probabilidade de ser um sucesso, mas também de ser um fracasso. Estamos perante a relação do risco com probabilidade e incerteza. Sendo assim, verifica-se a importância do estudo de mercado e de todas as fases do processo. O risco refere-se, pois, a perigos calculados em função das probabilidades futuras “o risco implica a existência de uma sociedade que tenta activamente desligar-se do passado (...) a primeira característica da civilização industrial da era moderna (...)” (Giddens, 2006). A atitude em relação ao futuro é o q difere o capitalismo moderno das outras formas de organização económica. As empresas, ao calcular possíveis ganhos e perdas, ou seja, o risco, colocam-se no futuro, mas as tentativas que se fazem para controlá-lo podem sempre falhar fazendo-nos procurar formas de viver e produzir lidando com a incerteza.

Alguns autores defendem que o meio mais eficaz para tratar um problema de risco consiste em adoptar o princípio de precaução. Esta noção teve origem na Alemanha no início da década de 80, propondo a tomada de medidas de protecção contra os mesmos riscos. Estas medidas consistem, nas empresas, na necessidade de avaliação de peritos, nos estudos e testes de mercado, percebendo qual será o produto superior e qual a orientação a tomar, rumo ao

sucesso. Importa referir que a aceitação de riscos é um dos elementos fundamentais de uma economia dinâmica e de uma sociedade inovadora, logo, viver numa época global significa a urgência de enfrentar novos factores de risco.

A concepção e DNP, no presente ambiente, caracterizado pela rapidez e turbulência, constitui para as empresas industriais, uma das principais maneiras de obter vantagem competitiva sustentada. Este processo tem grande importância devido à intensidade da concorrência a nível internacional, à fragmentação e exigência dos mercados e às mudanças tecnológicas (Nunes, 2004). A vantagem competitiva está na mobilização do conhecimento, na experiência e na capacidade tecnológica que as empresas têm para criar produtos novos, processos e serviços. De facto, os novos produtos ajudam a alcançar novas quotas de mercado e a aumentar a margem de lucro.¹

O aumento da concorrência internacional, o surgimento de novos segmentos de mercado e a aceleração do processo de mudança tecnológica, contribuem para que o processo de concepção e DNP tenha que se concretizar de acordo com um conjunto de especificidades como são a velocidade de resposta, a produtividade elevada e a diferenciação, conforme apresentado na tabela 1.

O presente ambiente competitivo exige às empresas uma adaptação contínua às necessidades do mercado e uma reacção decisiva aos movimentos da concorrência. Por isso, o processo de concepção e DNP deve ser rápido e eficiente, de forma a otimizar os recursos disponíveis (Nunes, 2004). Então, não se pode descuidar a eficiência para conseguir uma maior rapidez, sendo necessário conciliar ambos os objectivos.

É fundamental desenvolver um processo de concepção e DNP rápido e eficiente para vencer no meio envolvente actual, mas não é suficiente. Os novos produtos introduzidos no mercado terão não só de satisfazer as necessidades dos clientes, como também de adaptar-se às suas exigências específicas para triunfar no mercado.

Importa salientar que os consumidores podem apresentar diferentes atitudes face aos bens e serviços. Segundo alguns autores da psicologia, o conceito de atitude é um dos mais antigos e mais estudados pela Psicologia

¹ Informação Cedida pela Docente da Disciplina Desenvolvimento de Novos Produtos

Tabela 1 - Conjunto de especificidades do processo de desenvolvimento de novos produtos

Capacidade pretendida	Motivação	Consequências
Velocidade de resposta	Intensidade competitiva.	Ciclos de desenvolvimento mais curtos.
	Mudança nas expectativas do cliente.	Melhor posicionamento de produtos.
Produtividade elevada	Alteração no processo de mudança tecnológica.	Influência dos recursos críticos.
	Variedade do produto.	Aumento do número de projectos de desenvolvimento com êxito por pessoa.
Diferenciação e qualidade	Sofisticação do mercado.	Criatividade conjugada com qualidade total.
	Diversidade tecnológica.	Cientes adaptados a um processo de desenvolvimento multifuncional.

Fonte: Adaptado de Clark e Wheelwright, 1993.

Social, sofrendo transformações ao longo do tempo. Em 1915, por atitudes, entendia-se um processo de consciência individual que determinava actividades reais ou possíveis do indivíduo no mundo social. Já em 1988, atitude era uma predisposição para responder de forma favorável ou desfavorável a um objecto, pessoa ou acontecimento (Vala, 2002). Na verdade, estas não são directamente observáveis, sendo o produto resultante da situação na qual a pessoa se encontra e o seu comportamento. No entanto, “a grande maioria dos autores considera as atitudes como aprendidas e portanto alteráveis (...) expressam-se sempre através de um julgamento avaliativo (...)” (Vala, 2002, pág.189). Assim, podem existir clientes:

- Inovadores – geralmente jovens pertencentes a uma categoria socioprofissional elevada; nível de educação e rendimentos elevados e com maior mobilidade social;
- Adoptantes iniciais – líderes de opinião; estrato social e educação elevados;
- Maioria inicial – gostam de inovações embora preferindo que outros as adoptem primeiro;

- Maioria tardia – pouco receptivos às inovações; têm que ser convencidos pela opinião pública;
- Retardatários – desconfiam das mudanças mantendo uma postura tradicional.

2.2. INOVAÇÃO E VANTAGEM COMPETITIVA

Entende-se por inovação, uma ideia, serviço, produto ou tecnologia desenvolvida, divulgada e comercializada para um mercado que o entende como novo. Trata-se de um processo de identificação, criação e distribuição de novos produtos ou serviços antes inexistentes, e divide-se em:²

- Melhoria contínua;
- Produção de novos produtos a partir de outros existentes;
- Produção de um produto que se distancia radicalmente do que existia.

No que diz respeito à dinâmica dos mesmos, existem os estáticos (presentes num mercado no qual os clientes não sentem necessidade de mudança) e dinâmicos (presentes num mercado no qual os custos revelam desejo de mudança). Os primeiros têm como base uma lógica de variedade de mudança, possuindo como características o incremento da variedade e modificações mais frequentes nos designs. Sendo assim, esta relação variedade-mudança reforça a competitividade (competição dinâmica), fonte de crescimento e expansão (Sanderson e Uzumeri, 1997).

As inovações podem ser de cariz tecnológico ou de marketing. No que diz respeito ao primeiro, trata-se de características físicas do produto, nível do processo de fabrico e utilização de uma nova matéria-prima. O segundo refere-se aos modos de organização, novo suporte publicitário, nova embalagem e novo meio de pagamento.

Em todo este processo, as organizações devem estar atentas às mudanças no ambiente interno e externo no sentido de captar os sinais de inovação

² Informação Cedida pela Docente da Disciplina Desenvolvimento de Novos Produtos

potencial como as necessidades de vários tipos, oportunidades resultantes da investigação e do comportamento dos concorrentes. Por outro lado, devem criar recursos opcionais e implementar a inovação desde o desenvolvimento ao lançamento final. Finalmente, devem reflectir sobre todas as fases, revendo os fracassos e êxitos, interpretando tudo como uma forma de aprendizagem, rumo a melhorias futuras.

Relativamente à posição no mercado, uma empresa é líder quando detém uma quota de mercado superior aos concorrentes, apresentando como vantagens custos de produção inferiores, maior notoriedade e imagem mais forte, maior poder de negociação e de comunicação. Para isso, é necessário ter sido a primeira a surgir no mercado ou possuir uma estratégia de surgimento muito forte, recursos financeiros, tecnológicos e comerciais superiores, dispor de patentes ou segredos de fabrico. Por outro lado, podemos verificar alguma rigidez da gestão e desconfiança por parte da concorrência ou consumidores. Também é possível empresas deterem uma quota de mercado relativamente próxima, partilhando a liderança. Em paralelo, existem também as posições de desafiador e seguidor: a primeira é a empresa que ocupa o segundo lugar no mercado, embora sempre tentando desafiar o líder para ultrapassá-lo. A segunda é a resignação ao segundo lugar, ou seja, a empresa não luta pela posição de líder.³

A qualidade e tempo de desenvolvimento são factores fundamentais para determinar a competitividade de um produto no mercado, estando presentes estratégias, informações, organização, actividades e recursos.

Uma vantagem competitiva tem por base a transmissão de valor aos clientes através de produtos e/ou serviços de uma empresa. Define-se como a diferença entre os benefícios oferecidos aos clientes através da utilização desses produtos e/ou serviços e os custos que lhe estão inerentes (encontrar o produto, adquiri-lo, utilizá-lo etc.) (Slater e Narver, 1994; Slater, 1996). Contudo, a transmissão de valor envolve um empenho organizacional forte e concentrado na compreensão adequada do negócio dos clientes da empresa, nas suas necessidades reais e ocultas, bem como a provável modificação destas. É portanto, uma questão de separar as características do produto que transmitem benefícios ao cliente daquelas que apenas incrementam os custos.

³ Informação cedida pela Docente da Disciplina Desenvolvimento de Novos Produtos

A competitividade inerente aos mercados actuais é o motor de DNP. Neste sentido, é necessária uma abordagem aos métodos de previsão de vendas e de análise de risco, evitando fracassos. Os peritos são os responsáveis do marketing com informação referente à venda de produtos da concorrência, dimensão do mercado e da procura, canal de distribuição e quotas de mercado. Os estudos de mercado permitem medir os níveis de intenção de compra, enquanto os testes de mercado permitem observar o comportamento de compra. Estes passos existem na tentativa de garantir o sucesso de novos produtos.

Obter vantagens competitivas não passa só pela transmissão de valor, mas sim fazê-lo de modo superior ao da concorrência, sustentando esta habilidade ao longo do tempo. É possível proporcionar mais valor através de estratégias de diferenciação, de redução do custo, ou ainda através da obtenção de uma melhor relação custos/benefícios (Slater e Narver, 1994; Slater, 1996). A manutenção de uma vantagem competitiva implica que uma empresa seja capaz de criar obstáculos à imitação e de ter a capacidade de reconhecer novas e melhores oportunidades de negócio de forma a saber aproveitá-las antes da concorrência, de modo a que esta não contribuísse para enfraquecer a sua posição competitiva (Slater, 1996). Conclui-se que é importante uma análise contínua da concorrência e do meio envolvente. No entanto, existem cinco forças do meio envolvente que possibilitam antever um crescimento muito forte da competitividade nos mercados industriais e que tornam especialmente valiosa a capacidade de desenvolver e introduzir novos produtos no mercado (Nunes, 2004). Essas cinco forças são as seguintes:

- Qualidade do produto;
- Serviço;
- Redução de Custos;
- Capacidade de inovação;
- Redução do TTM.

Actualmente, a qualidade constitui uma necessidade para as empresas industriais. E como principais razões para isto acontecer, temos as exigências do mercado e as acções tomadas pela concorrência. Contudo, a melhoria da qualidade da oferta comercial só conduz à melhoria dos resultados económicos

da empresa se os esforços na qualidade se traduzirem numa maior satisfação dos clientes, o que em última instância, também podem conduzir à sua fidelização e ao “passa palavra” positivo (Armstrong e Levesque, 2002).

“A qualidade enquanto factor de competitividade tem vindo a acentuar-se à medida que aumenta a concorrência (...)” (Pires, 1999, pág.17). Embora parecendo um conceito óbvio, a sua definição é bastante complexa. O factor qualidade ocupa um lugar cada vez mais importante no contexto da competitividade podendo ser dividida em três fases (Pires, 1999):

- Concepção – A qualidade deve ser medida de acordo com as necessidades e expectativas do consumidor;
- Fabrico – Deve ir ao encontro das especificações solicitadas;
- Uso – A qualidade da utilização deve corresponder aos serviços que o cliente espera do produto.

Deste modo, a qualidade tem início no estudo das necessidades e expectativas do mercado. Se esta tarefa não for realizada de forma adequada e real, a informação não estará correcta, procedendo-se à elaboração de um projecto descontextualizado.

A avaliação final do cliente é essencial para alterar algumas especificidades, alcançando melhorias futuras. Actualmente é necessário satisfazer o cliente pela melhoria contínua do ciclo de tempo, capacidade de resposta e qualidade.

A qualidade total é o resultado da melhoria dos processos e da revolução dos desperdícios, aumentando a capacidade de resposta. Para além disso, esta pode ser encarada como a satisfação dos clientes. Todos os esforços devem ir ao encontro do valor dado pelo cliente, valor esse percebido entre produto e serviço, custo e tempo de resposta sempre medido do seu ponto de vista. Porém, não basta ter processos eficientes e eficazes. As empresas devem adoptar atitudes de flexibilidade e antecipação devido às grandes incertezas com que se deparam.

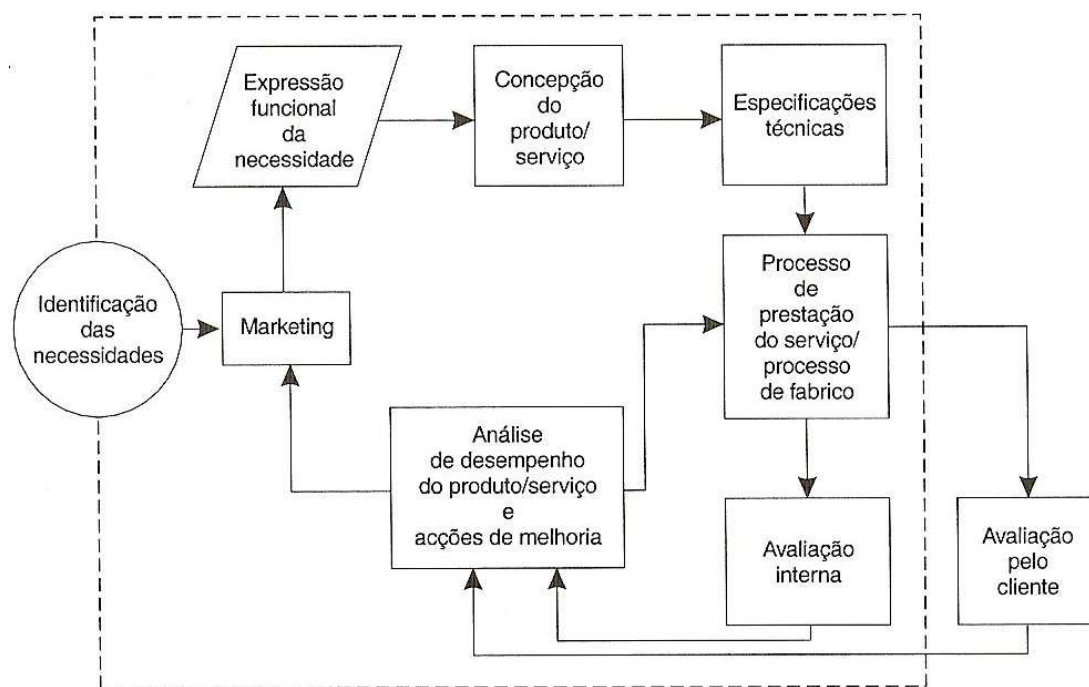


Figura 1 – Ciclo da Qualidade (Fonte: Pires, 1999)

A qualidade total é o resultado da melhoria dos processos e da revolução dos desperdícios, aumentando a capacidade de resposta. Para além disso, esta pode ser encarada como a satisfação dos clientes. Todos os esforços devem ir ao encontro do valor dado pelo cliente, valor esse percebido entre produto e serviço, custo e tempo de resposta sempre medido do seu ponto de vista. Porém, não basta ter processos eficientes e eficazes. As empresas devem adoptar atitudes de flexibilidade e antecipação devido às grandes incertezas com que se deparam.

O princípio de melhorar a qualidade, reduzir o tempo de ciclo e o custo deve ser transmitido a toda a organização, uma vez que a melhoria contínua conduz à perfeição. Embora sendo impossível alcançá-la, proporciona inovação.

O serviço associado aos produtos constitui um meio fundamental de diferenciação da oferta e melhoria da posição competitiva das empresas. Assim, se o serviço prestado ao cliente for de excelência, este vai constituir a base da fidelidade do cliente a longo prazo (Slater, 1996).

As empresas que competem em mercados altamente competitivos, e que não apoiam a sua actividade numa estratégia de liderança nos custos, necessitam de desenvolver competências nesse sentido de modo a poderem reduzir os seus

custos para um nível próximo dos seus concorrentes. Ou seja, as empresas têm que ser mais eficientes que a concorrência no aproveitamento dos seus recursos. Deste modo, é necessário implementar um processo de reengenharia das actividades desenvolvidas pela empresa, de forma a avaliar as fontes de redução de custos (Slater, 1996).

A capacidade de inovação e DNP contribui fundamentalmente para a sobrevivência e competitividade das empresas a longo prazo, relativamente à manutenção e crescimento da quota de mercado. Contudo, a inovação nas empresas industriais, está ligada à diminuição dos ciclos de vida dos produtos, à rapidez do processo de DNP, à expansão das novas tecnologias, ao aparecimento de novas oportunidades de negócio (ligadas às novas tecnologias) e à crescente sofisticação das exigências dos clientes.

Como já é do conhecimento de todos, o ciclo de vida dos produtos industriais é cada vez mais curto, e as empresas necessitam de criar competências para desenvolver e introduzir no mercado produtos novos, num período de tempo cada vez menor. Deste modo, a redução do TTM de um novo produto tornou-se numa fonte de vantagem competitiva, pois permite a resposta adequada às exigências do meio envolvente. Por outro lado, esta força traz outros tipos de benefícios, como, a redução de custos significativa na empresa, já que as estratégias de aceleração do DNP permitem uma utilização mais eficiente dos recursos e minimizam os estrangulamentos; uma maior qualidade dos produtos; a possibilidade de incorporar rapidamente os avanços tecnológicos; e maior capacidade de resposta a mudanças das preferências dos clientes.

2.2.1 – Modelo das 5 Forças de Porter

Na estratégia global de uma empresa, a análise estratégica cobre o diagnóstico e avaliação estratégica, tendo como objectivo considerar a consistência das componentes e interacção entre envolvente interna e externa. A análise estratégica tem etapas que constituem um processo cíclico interactivo, tais como (Santos, 1990; Soares, Fernandes, Março e Marques, 1999):

1. Definição da missão e objectivos estratégicos da empresa: determinar os parâmetros de orientação dos esforços a exercer para atingir os objectivos pretendidos.

2. Análise externa: analisar quais as oportunidades e as ameaças que as forças do ambiente representam para a empresa e como é que a empresa pode aproveitar essas oportunidades e minimizar as ameaças. Esta análise é feita ao nível do macroambiente, ou seja, o nível exterior que afecta todas as indústrias, e ao nível do segmento de mercado ou do ambiente competitivo, que diz respeito a todos os intervenientes próximos e é tratado pela Análise de Porter;
3. Análise interna: implica a determinação das competências da empresa, que em certas circunstâncias se traduzem em pontos fortes (em comparação com os concorrentes) e a definição dos seus pontos fracos que limitam as suas hipóteses de tirar partido das oportunidades existentes no ambiente;
4. Análise SWOT: esta análise recapitula e reapresenta o material das etapas anteriores de forma dirigida. Examina como se alinham as vantagens de desvantagens internas (forças e fraquezas) com os factores externos positivos ou negativos (oportunidades e ameaças), no sentido de gerar valor;
5. Estratégia de negócio: face ao precedente, pretende definir como ter sucesso em relação à concorrência, ao longo do tempo, através da liderança de custos (mais baixos que a concorrência), diferenciação (obtenção de produtos de valor superior ao da concorrência) e foco (selecção de um segmento limitado de clientes);
6. Implementação: colocar em acção as estratégias desenvolvidas para obter os benefícios da realização da análise estratégica.

Segundo o ponto de vista estratégico, uma indústria é caracterizada pelos factores de competitividade determinantes, pela sua evolução e relações. Porter refere 5 factores (5 forças competitivas), e podemos visualizá-las na figura 2.

Nesta análise, o conceito de valor é essencial, uma vez que mostra o montante que os clientes estão dispostos a pagar para terem acesso ao produto/serviço com as características que melhor satisfaçam as suas necessidades. Porém, esta análise não pode ser encarada de modo geral, mas sim dirigida para uma decisão concreta, empresa específica e negócio específico.

Para uma nova empresa, a preocupação primordial é o combate aos obstáculos e posteriormente, criar as suas próprias barreiras à entrada de outros concorrentes.

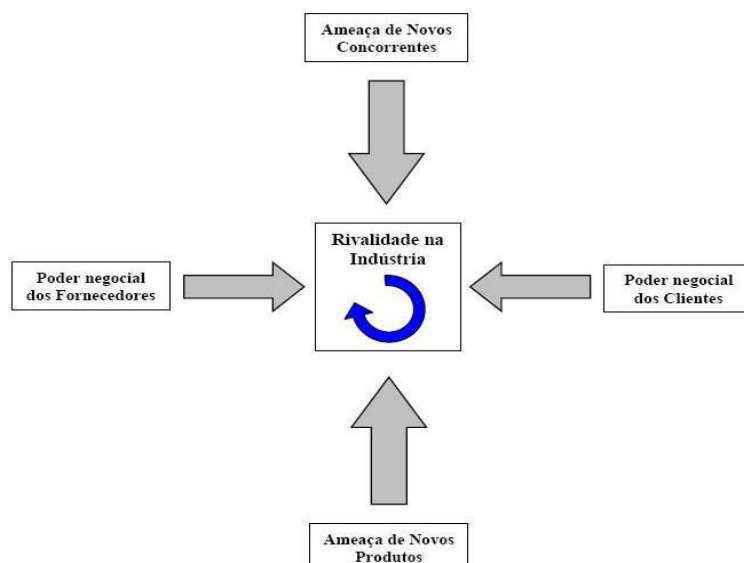


Figura 2 – Modelo das 5 forças de Michael Porter (Fonte: Teixeira, 2005)

No que diz respeito à Rivalidade das Empresas, Soares, Fernandes, Março e Marques (1999) consideram que a rivalidade é mais elevada quando:

- O número de concorrentes é elevado e o seu poder é semelhante;
- A indústria tem crescimento baixo;
- Existem custos fixos ou de armazenamento elevados;
- Os produtos dos diferentes concorrentes são pouco diferenciados entre si e/ou os clientes podem mudar de fornecedores a baixos custos;
- Concorrentes com estratégias, objectivos e culturas heterogéneas;
- Existem barreiras à saída importantes (fecho/fim do empreendimento);
- Tradições de mercado não conclusivas.

Face ao Poder Negocial dos Fornecedores, estes possuem forte poder quando existe um número reduzido de fornecedores, não existem produtos substitutos e quando os custos são elevados na mudança de fornecedor (Soares, Fernandes, Março e Marques, 1999). Um poder elevado pode traduzir uma quebra de rentabilidade da indústria (Santos, 1990).

O Poder Negocial dos Clientes é uma situação simétrica à dos fornecedores, ou seja, o poder dos clientes é mais forte quando (Soares, Fernandes, Março e Marques, 1999):

- A indústria cliente é mais concentrada que a dos seus fornecedores;
- As compras são feitas em grandes volumes;
- Os produtos adquiridos têm baixa diferenciação (o poder dos clientes aumenta);
- Os clientes detêm muita informação sobre alternativas de mercado;
- Os clientes têm alta sensibilidade ao preço do produto adquirido.

O poder negocial depende muito da sua maior ou menor vontade de exercer poder. As empresas podem escolher os seus clientes tendo em conta a sua sensibilidade ao preço, escolhendo os menos poderosos. Desta forma, o principal elemento de negociação é o preço dado o peso decisivo dos clientes e a facilidade de substituição no mercado (Santos, 1990).

Em relação à Ameaça de Entrada de Novos Concorrentes, trata-se do ponto mais crítico reflectindo a natureza dos factores competitivos. Esta entrada não tem efeitos imediatos, fazendo-se sentir na diminuição da procura e no aumento do nível de rivalidade (Soares, Fernandes, Março e Marques, 1999). Nesta situação a inovação tecnológica será um factor decisivo podendo inverter as condições determinantes da retaliação (Santos, 1990).

A Ameaça de Produtos Substitutos deve ser encarada sob o ponto de vista do cliente e não da indústria (Soares, Fernandes, Março e Marques, 1999). Os factores de maior ou de menor pressão de substitutos dependem da evolução da indústria que os produz e do comportamento do consumidor. Os principais elementos de entrada de substitutos são as novas tecnologias e novos conceitos, pela substituição de tecnologia e conceitos ultrapassados, o que conduz a aumento de margens (Santos, 1990).

2.2.2 – Análise SWOT

Apesar da reflexão estratégica ser fundamental, actualmente o aumento das exigências dos clientes, sua pouca fidelização e a desaceleração económica fazem com que tenhamos que ter muita atenção na análise da empresa no seu meio envolvente. Deste modo, surge a análise SWOT (*Strengths*, forças; *Weaknesses*, fraquezas; *Opportunities*, oportunidades e *Threats*, ameaças). Esta caracteriza a posição de uma organização num determinado momento, quer a

nível interno como externo, dando valor ao modo como a empresa se relaciona com o seu meio envolvente.

A análise externa tem como objectivo identificar as oportunidades e ameaças da empresa, isto é, dá importância à necessidade dos gestores preverem desenvolvimentos futuros para um maior ou menor impacto. Esta análise é dividida em duas partes: macroambiente (nível que afecta todas as indústrias) e ambiente da indústria ou competitivo (afecta os intervenientes próximos, como é tratado na análise de Porter).

Assim, existem mudanças que se encontram fora do alcance da organização que podem afectar o seu desempenho. Uma organização preparada deverá potencializar as oportunidades acabando por não ser afectada pelas ameaças.

No que diz respeito à análise interna, o modelo SWOT propõe a identificação dos pontos fortes e fracos que caracterizam a organização num determinado momento, ou seja, após a percepção da mudança constante do ambiente externo é necessário ter competências para a adaptação. Apesar destes elementos serem subjectivos, a compreensão do que são forças e fraquezas permite à organização elementos importantes para a sua orientação. Face a uma ameaça, os gestores devem compreender de que modo é que as restrições podem ser exploradas permitindo à empresa tirar partido dessa nova realidade. Trata-se de uma capacidade de adaptação face às mudanças e incertezas com as quais se deparam. Assim, torna-se urgente a empresa possuir uma visão estratégica, recursos para proceder às alterações prementes, agilidade e rapidez. As estratégias têm como objectivo dotar a empresa de uma posição favorável, sendo um caminho para alcançar o objectivo: ser competitiva. Os métodos para superar os concorrentes são (Soares, Fernandes, Março e Marques, 1999):

- Liderança de custos (obtenção de custos mais baixos; eficiência);
- Diferenciação (obtenção de produtos de valor superior aos da concorrência ao nível da qualidade, inovação e intimidades com os clientes);
- Foco (selecção de segmento limitado de clientes).

2.3. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Nos anos oitenta, a redução do ciclo de industrialização e a implantação de sistemas de produção flexível eram os pontos cruciais em que uma empresa concentrava todos os seus esforços. Já os anos noventa foram acompanhados por uma perspectiva e uma preocupação crescente com o processo de concepção e DNP (Nunes, 2004). Daí que, este ponto tornou-se num factor chave para atingir o sucesso empresarial.

Cooper (1993) considera 15 regras de ouro fundamentais para o sucesso do DNP:

- Um produto superior (diferenciado, único no género que confere vantagens e/ou valores importantes).
- Uma forte orientação-mercado (desenvolvimento orientado para o mercado e para o cliente).
- Um conceito de produto global (produto pensado e desenvolvido para o mercado internacional).
- Análise preliminar intensiva (afectar recursos de gestão e financeiros a fim de se obterem análises de “realização” aprofundadas antes de se entrar na fase de desenvolvimento).
- Definição precisa do conceito (estabelecer o alvo, a promessa, o conjunto de atributos e o posicionamento).
- Um plano de lançamento estruturado (de acordo com o posicionamento em termos de preço, distribuição e comunicação).
- Coordenação interfuncional (o novo produto diz respeito à empresa na sua globalidade, logo é necessário coordenar a interface I&D-Produção-Marketing).
- Manutenção por parte da administração (criação duma estrutura, de recursos e duma visão global de modo a facilitar o processo de inovação).
- Utilização das sinergias (construir sinergias tecnológicas ou comerciais a partir dos pontos fortes).
- Atractividade dos mercados (não deve existir sozinho).

- Pré-selecção de projectos (devem existir meios de avaliação preliminares).
- Qualidade da evolução do lançamento (qualidade da execução do plano de lançamento, controlo com rigor).
- Disponibilidade dos recursos (devem existir recursos humanos e financeiros destinados a assegurar a evolução do projecto: estes custos devem ser vistos como um investimento).
- Importância do factor tempo (uma rápida entrada no mercado é uma fonte de vantagem concorrencial, desde que a qualidade de execução do processo seja garantida).
- Necessidade dum processo multi-escalões (criar processos de trabalho em diversas etapas, desde o nascimento da ideia até à fase de lançamento).

As organizações podem utilizar o processo de desenvolvimento sequencial, que permite submeter o projecto a verificações, em cada etapa, reduzindo assim a taxa de insucesso. No entanto, este processo pode aumentar o tempo global necessário. Por outro lado, podem optar pelo processo de desenvolvimento em paralelo, que permite o cruzamento de tarefas dos diferentes departamentos, acelerando o processo e favorecendo o trabalho em equipa.⁴

O processo de DNP requer a realização de um conjunto complexo de actividades, nas quais deve participar a maioria das áreas funcionais da organização. Tal como foi referido anteriormente, o risco é um facto, podendo surgir alguns fracassos, nomeadamente, o produto não ser resposta às necessidades do mercado ou ter sido lançado tardiamente, existir escassez de recursos, o valor do mercado não ser suficiente para produzir e lançar o produto, entre outros. Assim sendo, é urgente o estudo anterior à produção, permitindo um maior conhecimento da realidade para uma intervenção mais eficaz. Paralelamente, a empresa tem que estar preparada para as mudanças que ocorrem diariamente, dado a realidade ser notável e não existirem verdades absolutas.

Os principais objectivos do DNP dizem respeito ao alcance de maior qualidade, redução do TTM e do custo.

Mosey (2001) defende a existência de quatro processos inter-relacionados necessários para o DNP e a sua introdução no mercado:

- Geração de ideia – Fontes de ideias externas à empresa;
- Inteligência de mercado – novos mercados;
- Planeamento de produto – definição das áreas tecnológicas, nas quais a organização irá centrar o seu trabalho;
- Gestão de DNP – base: disponibilidade de recursos

Existem atributos que tornam este processo mais aliciante como a criação, dado que o DNP é criativo desde a ideia à produção a satisfação das necessidades individuais e colectivas, a diversidade da equipa, com diversas capacidades e competências e espírito da mesma, sendo pessoas geralmente motivadas e cooperativas.

Este processo de DNP está relacionado com o Ciclo de Vida dos Produtos (lançamento, crescimento, maturidade e declínio) e a sua Cadeia de Abastecimento.

Podemos dizer que um produto é o resultado de um processo constituído por diversos componentes. Um produto será mais competitivo se otimizar a qualidade, o custo, serviço e ambiente.

O processo de DNP tem que ser encarado de forma integrada e funcional. Os produtos têm que satisfazer os critérios e factores externos. Wheelwright e Clark (1992) evidenciam três forças críticas por trás do DNP: a competição intensa internacional (elevado número de concorrentes capazes de competirem a um nível mundial), os mercados fragmentados e exigentes (clientes exigem elevados níveis de performance e confiança, ou seja, qualidade) e as diversas tecnologias que mudam rapidamente (elevado conhecimento e existência da tecnologia). Contudo, o sucesso de um projecto baseado na introdução de um novo produto num mercado irá ser reflectido na gestão da performance do produto contra o tempo e o custo de produzir o produto exacto. Rosenau (1993) refere-se a três dimensões como a tripla restrição, que são:

⁴ Informação cedida pela Docente da Disciplina Desenvolvimento de Novos Produtos

- Performance do produto – O produto deverá ir ao encontro das exigências no mercado em relação ao valor, qualidade e funcionamento distintivo.
- O tempo de desenvolvimento do produto – A rapidez do desenvolvimento é imperativa, pois irá permitir à empresa, no final de contas, trazer o novo produto para o mercado mais rapidamente.
- O custo do desenvolvimento do produto – O custo de desenvolvimento poderá influenciar o custo do produto.

A figura 3 mostra estas 3 restrições como ortogonais. Cada eixo, de custos do produto, tempo do produto e performance do produto, têm um papel importante no sucesso do projecto. Eles são apresentados como sendo exclusivos mutuamente. Na realidade, não é este o caso; cada restrição pode ter um efeito directo na outra.

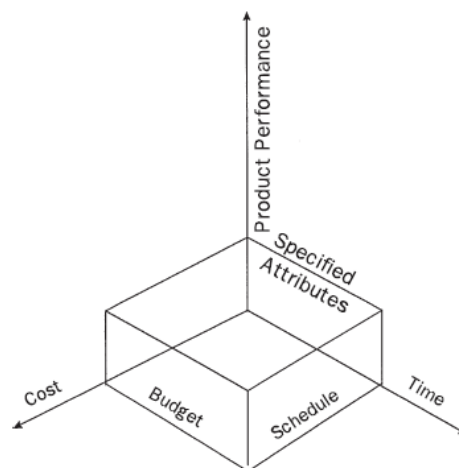


Figura 3 - As três restrições de Rosenau

Uma representação por etapas é hoje uma ferramenta comum usada dentro das organizações para facilitar o DNP. Esta estrutura ajuda o processo e permite o movimento eficiente e efectivo do novo produto desde a ideia ao lançamento. Os detalhes de uma empresa em particular podem variar, contudo podemos apontar um modelo típico ilustrado na Figura 4 (Cooper, 1990). Cada *Stage* do diagrama representa um elemento do processo de desenvolvimento do produto, ou seja, um grupo de actividades. Cada *Gate* representa o ponto de

revisão para a etapa anterior, é o ponto onde as decisões são tomadas baseadas na informação gerada no grupo de actividades anterior.

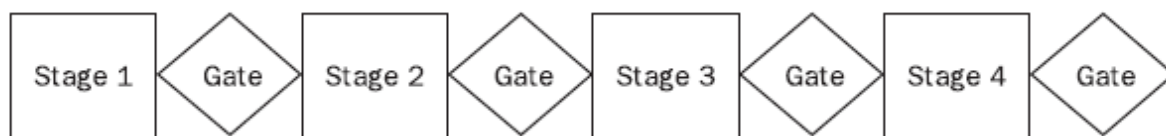


Figura 4 - Processo de Desenvolvimento de Produtos *Stage-Gate*

Muitos autores defendem que a utilização da metodologia *Stage-Gate* permite o aumento da capacidade de gestão dos ciclos de DNP. De facto, esta metodologia consiste num processo de equipas multi-disciplinares e multi-funcionais que seguem uma sequência de fases e actividades determinadas através de pontos de decisão, revisão e aprovação das fases (Cooper e Kleinschmidt, 2001).

Esta metodologia assenta em 3 alicerces presentes em todas as áreas do produto, ou seja, na estratégia, produção, qualidade e gestão:

- Equipas de projecto multi-funcionais – comunicação em tempo real da equipa;
- Fases e pontos de decisão – todos os intervenientes estão actualizados face às actividades das quais fazem parte;
- Revisão e aprovação executiva – para aumentar a integração e performance;

A adopção desta metodologia permite maior resiliência em projectos multi-funcionais, uso de um único portal de projectos, descentralização, controlo dos custos e melhoria contínua. Um ponto fulcral para certos produtos reside nos elementos pertencentes às equipas e à forma como interagem. Esta estrutura permite à organização melhorar a qualidade da saída de informação, focando-se no próprio processo, em ser capaz de remover actividades sem valor adicionado no processo e reduzir riscos associados com o desenvolvimento do produto.

Uma descrição geral da estrutura genérica de controlo de 4 etapas é dada na Tabela 2. (Cooper, 1990; Ulrich e Eppinger, 1995; Wheelwright e Clark, 1992)

Tabela 2 - Descrição de etapas e revisão para a estrutura genérica de 4-etapas

Stage	Descrição	Gate	Descrição
Stage 1. Desenvolvimento do conceito preliminar	Identificação da necessidade e geração de um conceito acompanhados por uma especificação e justificação económica (Wheelwright e Clark, 1992)	Gate 1. Revisão do conceito preliminar	O conceito é revisto no que diz respeito à missão e à capacidade da organização e à orientação do próprio mercado. Isto é para garantir que o conceito é distintivo e complementar às já existentes capacidades da organização.
Stage 2. Design e desenvolvimento	A fase de design pode ser dividida em duas subfases, variando no nível de design <i>Fase de design inicial</i> . Um esquema geométrico do produto com uma especificação funcional de cada sub-sistema principal e alguns planos de processo iniciais serão desenvolvidos <i>Fase de design "firm-up"</i> . Uma especificação completa de geometria, materiais planos de processo e todas as peças individuais na produção será produzido.	Gate 2. Revisão do design e desenvolvimento	É tomada uma decisão quanto ao avanço ou não para um design detalhado para fabrico.
Stage 3. Validação	A validação é um processo de teste das estratégias implicadas no design para reduzir o risco e maximizar o lucro esperado. Pode levar potencialmente a uma elevada quantidade do produto (cooper, 1994). A etapa inicial de validação pode ser o teste numa altura mais cedo de protótipos que podem ser feitos de peças já intencionadas para o efeito da produção. Depois do teste inicial haverá mais testes do protótipo com peças fornecidas.	Gate 3. Revisão do lançamento do produto	A última revisão antes do lançamento do produto para o mercado para garantir que o produto serve para aquilo que foi destinado.
Stage 4. Assistência ao produto "in-service"	Quando o produto é lançado o fabrico é acelerado/ começa em massa e o produto é monitorizado em serviço.	Gate 4. Revisão da assistência ao produto	Revisão periódicas têm lugar dentro da vida de serviço do produto para monitorizar a performance do produto.

(Fonte: Phillips, Neailey e Broughton, 1999)

O procedimento de concepção e DNP muitas vezes não dá resultado, no entanto são gastos esforços a vários níveis para no fim o produto não ser aceite no mercado. A fim de evitar este problema, é necessário, quando ainda se está na

fase inicial, avaliar bem se o mercado está ou vai ficar receptivo ao novo produto, e ponderar muito bem se valerá o esforço.

2.4. ACELERAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Hoje em dia, a redução do TTM é um objecto muito importante para as empresas industriais. O TTM traduz-se pelo tempo que demora desde a definição de um produto novo até que este fique disponível no mercado. Assim, é importante questionar o que se entende por aceleração do processo de DNP.

É natural que não existam definições gerais deste conceito, pois cada empresa trabalha de maneira diferente para conseguir oferecer os seus produtos em períodos de tempo cada vez mais reduzidos, no entanto podemos diferenciar três campos de actuação (Cooper e Kleinschmidt, 1997):

- a. A nível estratégico, onde se desenvolvem mudanças na empresa para favorecer a inovação, o planeamento dos novos produtos, a qualidade e a resposta rápida às alterações do mercado;
- b. A nível organizacional, em que se desenvolve um sistema de tomada de decisões flexível, se cria uma cultura organizacional que favoreça a rapidez em todas as acções da empresa, se reduz a burocracia, se motivam os indivíduos e se definem prazos de execução em todas as tarefas;
- c. A nível da implementação de métodos de aceleração no âmbito da organização do processo de DNP, da obtenção de tecnologia, da produção e da gestão da informação.

É necessário ainda considerar alguns aspectos para podermos acelerar o processo de DNP: ter como um dos principais objectivos da empresa a velocidade, escolher as estratégias de produto mais rápidas e usar ferramentas que permitam acelerar o desenvolvimento e a introdução de novos produtos no mercado.

CAPÍTULO 3 – A PORCELANA – CONTEXTUALIZAÇÃO

A cerâmica e a terracota são a base dos utensílios domésticos desde o início da história da humanidade. Não se sabe precisamente quando surgiram as primeiras peças de porcelana, no entanto, não se discute que a sua origem é chinesa. Consta-se que surgiu entre os séculos VII e X, durante a dinastia *T'ang* (in *SuperInteressante*, edição 42, Março 1991). Caracterizava-se, como ainda hoje, pela sua brancura, translucidez e dureza, e a sua massa era composta basicamente de feldspato e caulim, e era, como ainda é, utilizada para fazer inúmeros objectos utilitários e decorativos.

Graças aos grandes descobrimentos dos portugueses “por mares nunca antes navegados”, a porcelana foi introduzida na Europa por volta do Século XIII. Depois de estabelecido o caminho marítimo para a Índia, os nossos navegadores encheram o país de produtos naturais e artísticos provenientes do Oriente. Foi assim que Portugal mostrou a toda a Europa produtos inigualáveis, como foi o caso da porcelana (Queirós, 1987).

As peças de “ouro branco”, como lhe chamavam na altura, eram usadas nos palácios e nas habitações burguesas, tal era o seu grau de valor (Antunes , 1998). Dado isto, a luta para conseguir reproduzir estas peças tornou-se constante, e terá sido no século XVIII que a Alemanha e a França conseguiram reproduzir a porcelana. Em Portugal não havia necessidade de reproduzir tal artefacto, pois este era obtido sem grande esforço. Frei Gaspar da Cruz, em 1569, descreve o processo de fabrico da porcelana usado pelos chineses, o qual ficou em segredo na Europa por muitos anos, até que Réamur divulgou a composição da pasta desta preciosa louça, (Queirós, 1987)

Entre nós, apesar das tentativas anteriormente feitas para descobrir a matéria-prima da porcelana, está só surge em 1773, constituindo objectos, devido a um puro acaso. Este descobrimento coincide com dois sucessos notáveis da arte e da indústria portuguesa, a estátua equestre de D. José I, obra-prima de Joaquim Machado de Castro, e a fundição de um só jacto, do imponente cavaleiro e do seu garboso cavalo, executada pelo Tenente-General Bartolomeu da Costa. Os primeiros ensaios começaram em Lisboa por volta de 1820, num pequeno laboratório de jardim. A ideia surgiu de um amigo de Pinto Basto, o General José

Pedro Celestino Soares, que possuía algumas peças de porcelana fabricadas por Bartolomeu da Costa. Esta pequena instalação passou de Lisboa para Aveiro, isto porque a tradição indicava como procedente dali o barro usado por Bartolomeu da Costa nas suas primeiras experiências. Foi então que se estabeleceu definitivamente na Quinta da Vista Alegre, propriedade de Pinto Basto. Em Janeiro de 1824 surge então a primeira fábrica de porcelana de Portugal, em Aveiro, região cerâmica das mais antigas do país, (Queirós, 1987)

A porcelana passou então a ser muito apreciada, perdurando como arte até os dias de hoje, especialmente pelas inúmeras possibilidades de pintura e riquíssimas criações que permite. É um meio onde cada artista imprime as suas características, criatividade e os traços do meio em que vive. Ainda assim, apresenta os seus “quês” de complexidade no seu manuseamento.

Após a adesão de Portugal à União Europeia, iniciaram debates sobre o impacto desse acontecimento sobre a evolução do país. Todavia, não é possível analisar de forma objectiva uma vez que a evolução foi igualmente marcada pela Globalização.

O sector da cerâmica fina foi apontado em diferentes estudos da década de 90 como um dos que apresenta fortes potencialidades no quadro de uma economia mais integrada. Os anos 80 foram marcados por irregularidades sendo bem visíveis, na 1ª metade, sinais de crise e, a partir de 1986, expansão geral. Assim, os primeiros anos de integração europeia coincidem com uma fase de grande crescimento do sector, caracterizada pelo aumento da produção, emprego global e dinamismo empresarial.

A transição para a década de 90 é marcada por um novo período de dificuldades, falência, diminuição do volume de emprego, abrandamento do crescimento e exportações. De facto, em conjunturas menos favoráveis, reflectem-se as debilidades de um tecido produtivo que se expandiu sem a sustentabilidade necessária.

O sector das porcelanas e faianças decorativas foi o que apresentou uma evolução mais positiva, afirmando-se como a principal componente das exportações do ramo, contrastando com o sector da azulejaria que foi perdendo exportações. Neste caso, torna-se evidente a influência da concorrência estrangeira no mercado nacional, nítida após a adesão à Comunidade Europeia:

perdeu-se competitividade, tornando os valores das exportações e importações praticamente equivalentes. A área da porcelana e faianças decorativas permaneceram, em termos geográficos, junto do Baixo Vouga, nos concelhos de Aveiro, Ílhavo, Águeda, Oliveira do Bairro, Anadia, Vagos, Caldas da Rainha e Alcobaça. Estes territórios eram responsáveis, nos anos 90, por mais de 60% do emprego nacional do ramo.

Nesta época desenvolveram-se duas dinâmicas antagónicas fundamentais, rumo a uma progressiva afirmação das áreas de especialização. A primeira dinâmica traduz-se numa estratégia mais defensiva, concorrendo sobretudo com base no preço dos produtos e no desenvolvimento de redução de custos, geralmente com base nos baixos salários ou precarização das relações contratuais. Deste modo, trata-se de um tipo de estratégia global associada a níveis tecnológicos e de gestão mais baixos, sobretudo presentes no norte do país. A segunda dinâmica traduz-se na criação e reforço de novos factores de competitividade e estratégias ofensivas. Valoriza factores como a qualidade, inovação dos produtos, investimento no marketing, estudos de mercado, aumento da produtividade e capacidade de gestão, estando presente fundamentalmente em empresas com maior organização.

A região da Bairrada é delimitada pelo Baixo Vouga e Baixo Mondego, compreendendo os concelhos de Anadia, Mealhada, Oliveira do Bairro, Águeda, Aveiro, Coimbra, Cantanhede e Vagos, possuindo cerca de 23.700 Km², representando 26% da superfície do território continental. No que diz respeito à população residente, esta região possui cerca de 1.700.000 habitantes, ou seja, 17% da população portuguesa. A nível educacional, apresenta uma população activa com baixos níveis de educação formal. Efectivamente, 53% revelam possuir um nível de escolaridade inferior a 4 anos, 9,3% terminaram o ensino secundário e 7,6% o ensino superior. Assim, a nível profissional, 9,3% são quadros superiores e 64,7% são pouco classificados, sendo uma realidade assustadora. Paralelamente, a região é caracterizada por um índice de envelhecimento 28% superior ao nacional, assistindo-se à crescente desertificação das zonas rurais.⁵

⁵ Informações retiradas do estudo realizado pela ACIB (Associação Comercial e Industrial da Bairrada)

O Baixo Vouga é uma região dominada pela indústria, sobretudo actividades exportadoras mais viradas para o mercado doméstico. O Baixo Mondego possui uma estrutura de emprego dominada pelo sector terciário, com destaque para as actividades relacionadas com o sector público, embora com expressão significativa na agricultura, pecuária e pesca. A região da Bairrada, entre Vouga, Mondego, Buçaco e Caramulo, cujo nome deriva da natureza dos solos, o Barro, é conhecida como região turística essencialmente devido aos seus famosos vinhos, paisagens e gastronomia. O Leitão Assado da Bairrada, prato típico da região, contribui de forma notável para tal notoriedade, assim como a Chanfana à Bairrada e Caldeirada de Enguias. Esta zona é, portanto, conhecida como o berço de grandes vinhos e clima mediterrâneo-atlântico. Relativamente à base industrial, abrange as indústrias florestais, indústrias baseadas na transformação dos minerais não metálicos, indústrias agro-alimentares, materiais de transporte, artigos metálicos, moldes, plásticos e têxteis. Este território tem como vantagem possuir uma posição estratégica nas ligações entre o norte e o sul, tendo igualmente acesso ao exterior.

A evolução da indústria transformadora portuguesa é marcada pelo ritmo da União Europeia, apresentando 3 áreas de especialização: fileira da madeira e do couro, minerais não metálicos e fileira da madeira e da cortiça. Importa salientar que as principais debilidades da indústria portuguesa situam-se ao nível da gestão estratégica, qualificação dos recursos humanos, inovação organizacional e tecnológica e cooperação empresarial.

A estrutura da economia da Bairrada ainda revela um grande peso da agricultura de subsistência, embora o sector secundário apresente empresas bem inseridas nas dinâmicas de competitividade nacional e global, tendo como exemplos as cerâmicas, moldes, papel e vidro. De facto, esta região é caracterizada por possuir uma zona de industrialização dispersa, entre um mundo rural e industrial, sendo possível verificar-se uma tendência para o aumento do número de novas empresas.

CAPÍTULO 4 – A PORCEL

4.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA



Figura 5 - A Empresa.

A Porcel - Indústria Portuguesa de Porcelanas, S.A, tem como actividade a concepção e fabrico de porcelana de uso doméstico e decorativo. Tem desenvolvido esforços de promoção, no sentido de consolidar a sua imagem de marca centrando a sua oferta não só na área doméstica e decorativa, mas também aposta bastante no mercado dos projectos especiais, através de um excepcional serviço de personalização de peças, desenvolvido por uma experiente equipa de designers, proporcionando aos seus clientes a possibilidade de criarem peças únicas, com a sua marca pessoal: peças realmente especiais.

O design tem tido um papel bastante activo, como forma de afirmação nos mercados nacional e internacional, a Porcel tem lançado regularmente novas linhas de produtos, com base em propostas de designers residentes e designers externos, quer nacionais quer estrangeiros (Bélgica, Noruega, Estados Unidos da América e outros). Apesar do vasto portfólio de produtos que a Porcel tem à disposição dos seus clientes, investe cada vez mais em inovação e DNP, novas decorações e novas embalagens, acompanhando sempre a dinâmica e as novas tendências do mercado bem como os desejos e preferências dos consumidores.

A Porcel, não deixa nenhum detalhe ao acaso. Os procedimentos de fabrico das suas peças são rigorosos, precisos e detalhados, procurando sempre alcançar a perfeição em cada peça, feita com a melhor pasta de Limoges, importada de França.

A Porcel já conquistou o seu lugar e marcou a diferença num mercado de tradição centenária no fabrico de Porcelana, vendo os seus esforços recompensados no mercado internacional, onde apostou e venceu. A cada ano que passa, a estratégia de internacionalização da Porcel, revela-se mais promissora, tendo vindo a crescer largamente nos últimos anos. A participação em feiras e eventos, como a Feira Ambiente em Frankfurt - Alemanha, a Maison & Objet em Paris - França, a Table Top em Nova York nos E.U.A ou a Índex no Dubai - EAU, são uma das componentes da estratégia de internacionalização da Porcel, que se tem revelado promissora, apontando novos mercados e novas oportunidades de expansão.

Reconhecida nacional e internacionalmente, a Porcel, distingue-se pela qualidade das suas peças, pela aposta no design e na inovação e pela sua visão de futuro e modernidade.

4.2. QUALIDADE E AMBIENTE

A Porcel assume um compromisso de melhoria contínua da qualidade dos seus processos, do seu desempenho ambiental, assim como, da segurança das pessoas e bens, devido à consciente responsabilidade que tem na gestão do impacto ambiental da sua actividade face à sociedade, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável da região de Aveiro.

Um dos grandes pontos a melhorar continuamente na Porcel é o reforço da eco-eficiência, conciliando a actividade industrial, o ambiente, a qualidade e a sociedade.

A Porcel, S.A., orgulha-se de no ano de 1995, ter sido a 1ª empresa da Península Ibérica no sector da cerâmica a ter o sistema de qualidade certificado pela NP EN ISO 9002:1995, sendo que o sistema de Gestão Ambiental, pela EN, ISO 14001, foi posteriormente certificado em 2001. A Empresa assume-se portanto como uma empresa social e ambientalmente responsável, constituída por uma equipa competente, motivada e inovadora.

O Ambiente, Qualidade e Segurança estão inseridos na dinâmica estratégica da empresa, sendo considerados como vectores de melhoria: a

satisfação dos nossos clientes, o estabelecimento de parcerias com vários agentes do mercado e o crescimento sustentado.

A implementação da política de Qualidade, Ambiente e Segurança - actuando de forma activa, participada e empenhada - permite racionalizar o trabalho, economizar recursos, credibilizar a empresa, melhorar a qualidade de vida dos colaboradores, criar relações de parceria com os nossos fornecedores e satisfazer os clientes e accionistas.

Produzir mais, melhor, com menos esforço e de forma mais consciente e responsável é uma política que se aplica a toda a organização da Empresa.

4.3. REFERÊNCIAS ESTRATÉGICAS

Em Janeiro de 2007 iniciou a implementação de uma ferramenta de gestão estratégica, o *Balanced Scorecard* (BSC). Esta ferramenta permite monitorizar continuamente a organização, de modo a responder a 4 questões/visões, conforme se apresentam na tabela 3.

Tabela 3 - Questões/visões do *Balanced Scorecard*

Perspectiva financeira	• como é que aparecemos aos nossos accionistas?
Perspectiva de Clientes (Gestão dos Clientes)	• como é que os clientes nos vêm? (Relação com o cliente)
Perspectiva de processos internos (Gestão das Operações)	• em que temos de ser excelentes? (Eficiência)
Perspectiva de aprendizagem e crescimento (Gestão da Inovação)	• como podemos melhorar e criar valor? (Crescimento)

Esta ferramenta foi implementada com o objectivo de responder, com eficiência e eficácia à crescente exigência do mercado global, tendo definido algumas referências estratégicas:

- Visão: ser uma referência na concepção de soluções em porcelana.

- Missão: conceber, produzir e comercializar soluções em porcelana com excelência no serviço de cliente, através de colaboradores competentes e motivados e de parcerias com fornecedores, favorecendo o desenvolvimento da empresa, tendo em vista a obtenção de resultados no negócio.
- Valores: rigor, flexibilidade, inovação, rentabilidade e espírito de equipa.
- Posicionamento: soluções em porcelana

4.4. DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS

A Porcel produz essencialmente, serviços de uso doméstico e decorativo, bem como peças especiais e reproduz peças de arte, por encomenda. As peças podem ser decoradas com motivos diversos, com ou sem filagens a ouro e/ou tinta, sendo posteriormente cozidas à temperatura adequada às decorações. As figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 apresentam algumas imagens de produtos Porcel.



Figura 6 – Serviço doméstico/decorativo Porcel



Figura 7 - Forma Peacock (exclusivo)



Figura 8 – Forma Rim (exclusivo)



Figura 9 - Jarras Decorativas Typhoon



Figura 10 - Bandejas de personalização



Figura 11 - Sinos Decorativos



**Figura 12 - Suporte de Telemóvel
(exclusivo UA)**



Figura 13 - Pisa Palavras

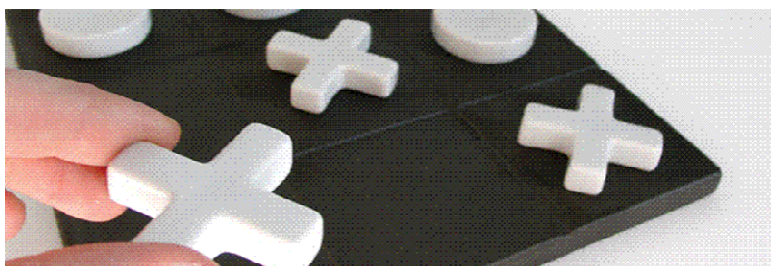


Figura 14 - Jogo do Galo

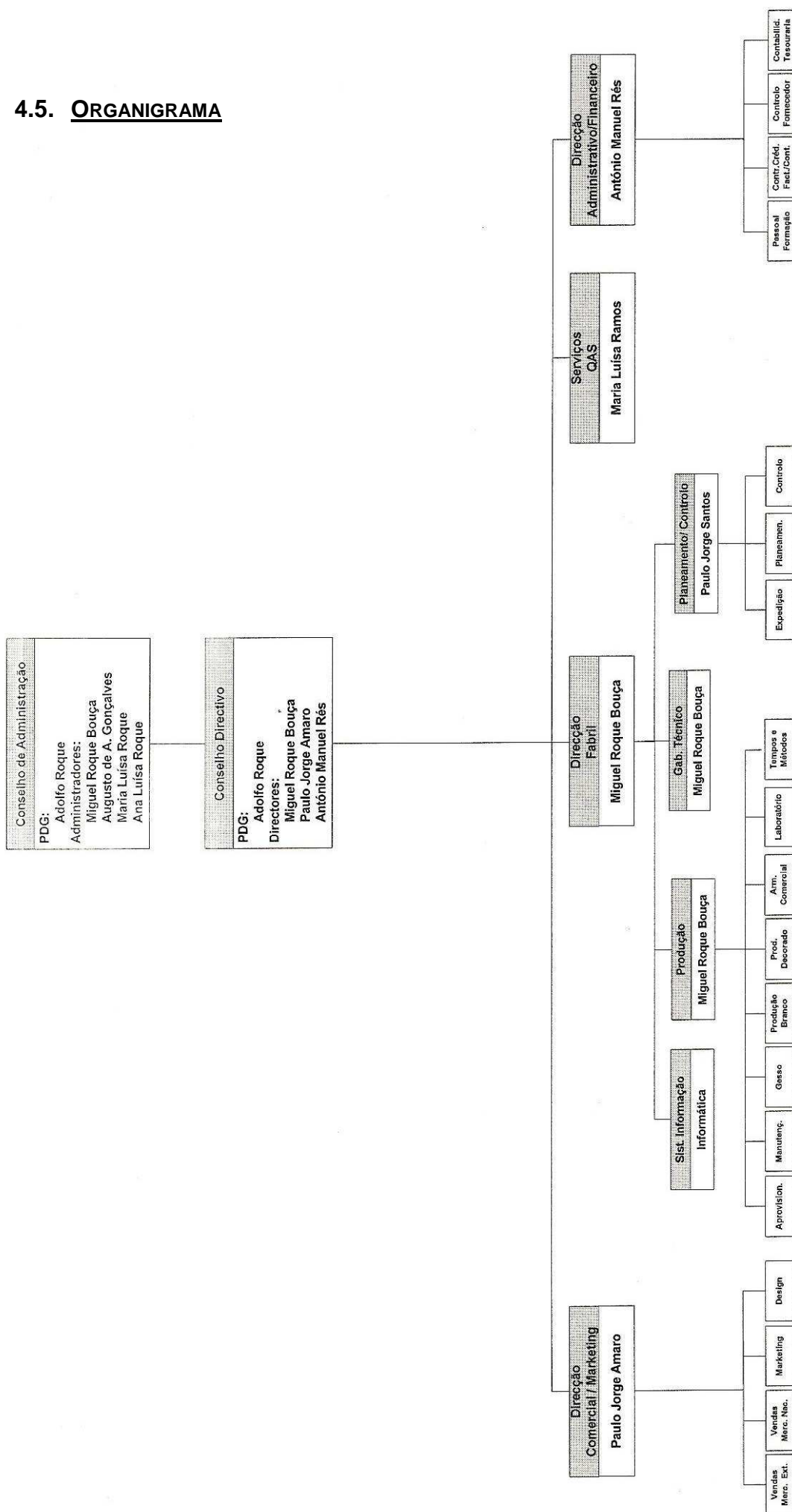
A estratégia global da Empresa passa pelo reforço da área comercial/Marketing, nomeadamente a consolidação da sua imagem de marca e uma maior penetração no mercado externo.

As exportações representam cerca de 50% do volume de negócios e distribuem-se por vários mercados, nomeadamente: Estados Unidos, Comunidade Europeia, Outros Países Europeus, Médio Oriente, entre outros.

ORGANIGRAMA **qp** PORCEL

Indústria Portuguesa de Porcelanas, S.A.

4.5. ORGANIGRAMA



Aprovação (PDG): _____ Data: ____/____/____

4.6. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

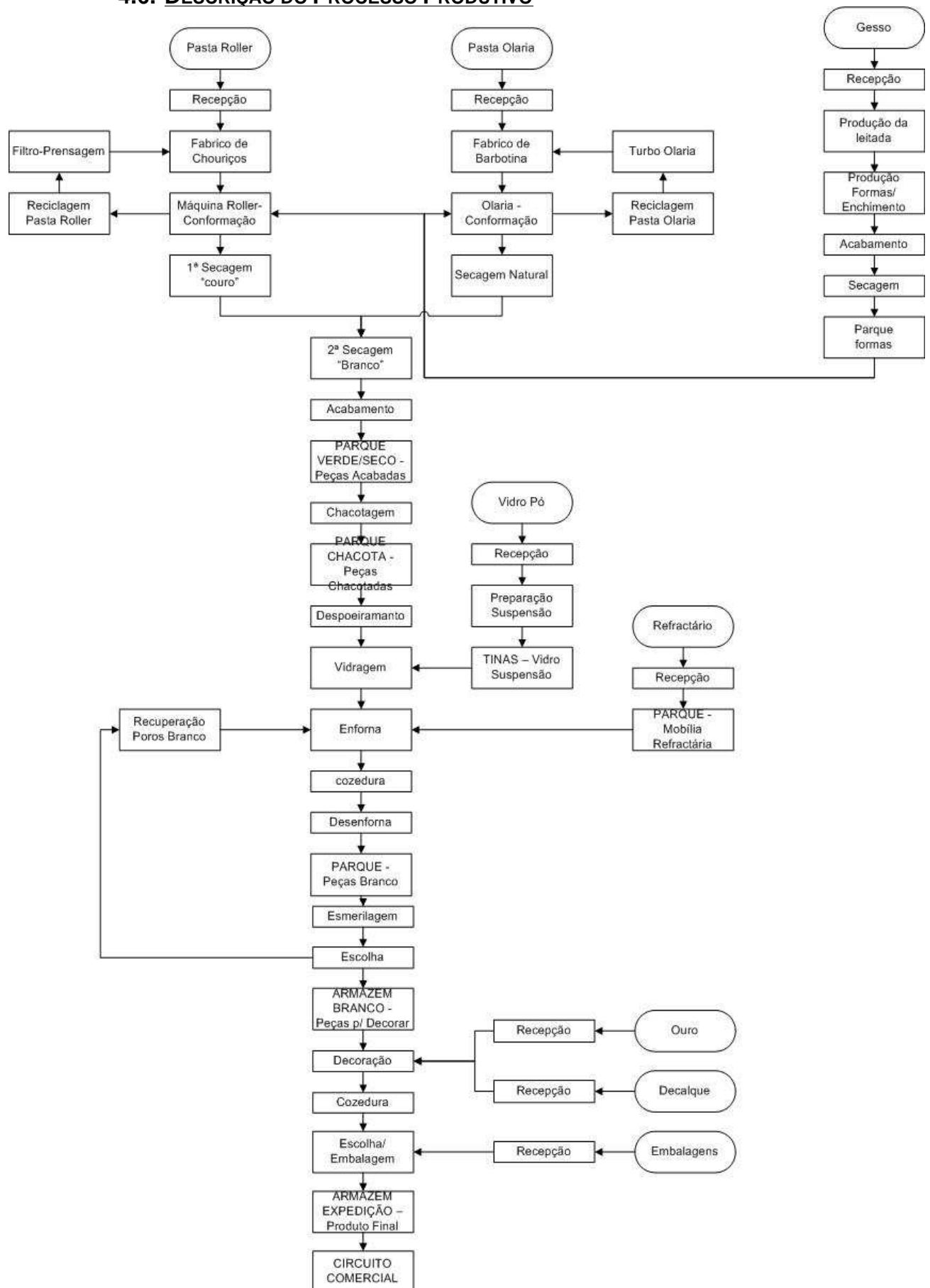


Figura 15 - Fluxograma do Processo Produtivo da Porcel

4.6.1. Matérias-Primas

- Pasta de Porcelana

O DNP inicia-se com a recepção das matérias-primas, entre elas temos a pasta da porcelana de alta qualidade que vem directamente de Limoges. Existem dois tipos de pasta, a pasta plástica (Figura 16) que é tratada passando pela extrusora, para homogeneização, desarejamento e obtenção de “chouriços” com o diâmetro ajustado à produção da peça subsequente, sendo esta usada em máquinas de roller. E a barbotina (Figura 17), que é uma pasta que é preparada num agitador de alta rotação onde se adiciona, à pasta recebida, água e desfloculante, procedendo-se ao acerto da densidade e viscosidade, esta pasta é usada na olaria.



Figura 16 - "Chouriços" saindo da extrusora



(a)

(b)



(c)

Figura 17 - (a) reciclagem de pasta; (b) tapete transportador de pasta reciclada; (c) agitador de alta rotação;

- Gesso

O gesso é também uma das matérias-primas, que vai permitir criar os moldes para as peças. Nesta secção, desenvolvem-se as madres que dão origem a vários moldes, que por sua vez dão origem a várias peças. Para se desenvolver uma madre, produz-se primeiro o modelo. O modelo consiste na peça propriamente dita com um aumento de certa de 13% desta, pois a porcelana com as secagens e as cozeduras reduz o seu tamanho em cerca de 13%, daí ter que se modelar com um tamanho maior e com algumas compensações, devido a certas formas que não reduzem linearmente. Depois de termos o modelo, vamos produzir a forma modelo, que se trata do negativo do modelo, como podemos perceber na figura 18.

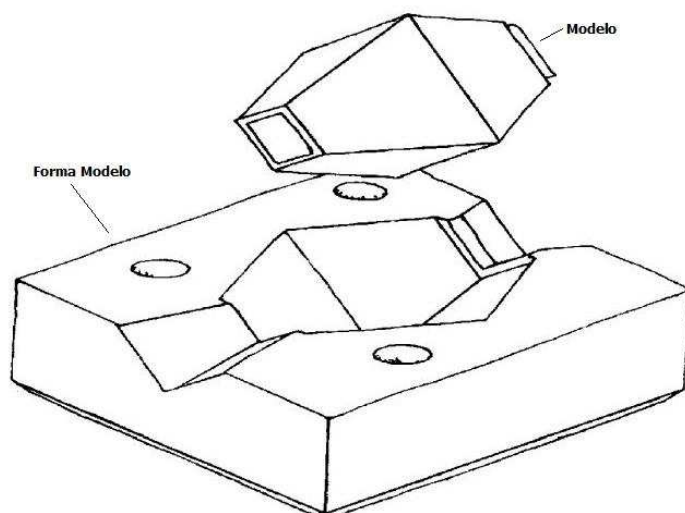


Figura 18 - Forma modelo e Modelo representativo.

Esta forma modelo será ensaiada para ver se a peça resultante está dentro dos parâmetros aceitáveis, e rectificada quantas vezes necessárias. Estando aprovadas as dimensões gerais, passa-se para a produção da madre, que será como que a junção da forma modelo com o modelo, das duas faces da peça (Figura 19).

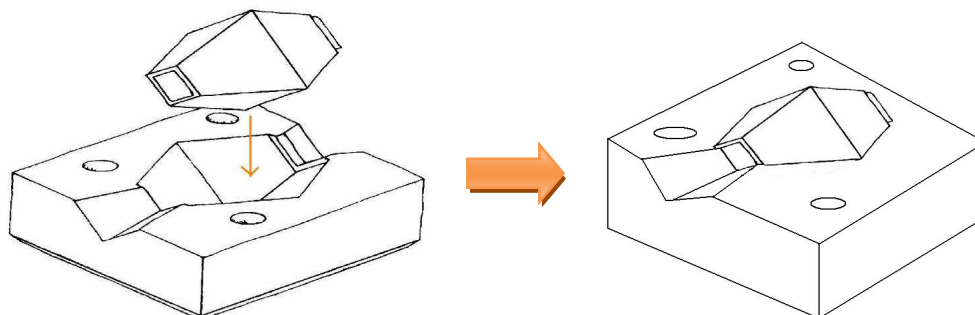


Figura 19 - Execução da madre.

Estando a madre produzida, produz-se um “lote teste” de 10 moldes para ensaio, como podemos ver na figura 20. Os ensaios terminaram quando a peça estiver completamente aprovada.



Figura 20 - Criação de um molde de gesso a partir da madre

4.6.2. Conformação

Na produção de branco, vamos ter dois tipos de conformação, por roller e por olaria. As máquinas de roller são utilizadas para conformar peças circulares, como por exemplo, pratos, pires, canecas, chávenas, taças, saladeiras redondas, ou seja, todas as peças que sejam de revolução. A cabeça da roller pode ser construída em nylon ou em aço, sendo este mais usado visto que permite um melhor acabamento e resiste durante mais tempo ao desgaste por abrasão da sua superfície. A cabeça da roller é rotativa sendo impulsionada por um motor

independente da panela e do molde. O movimento desta é feita no mesmo sentido que o da panela, no entanto mais lento para que o molde para que a pasta seja comprimida de forma gradual e uniforme em toda a sua superfície.

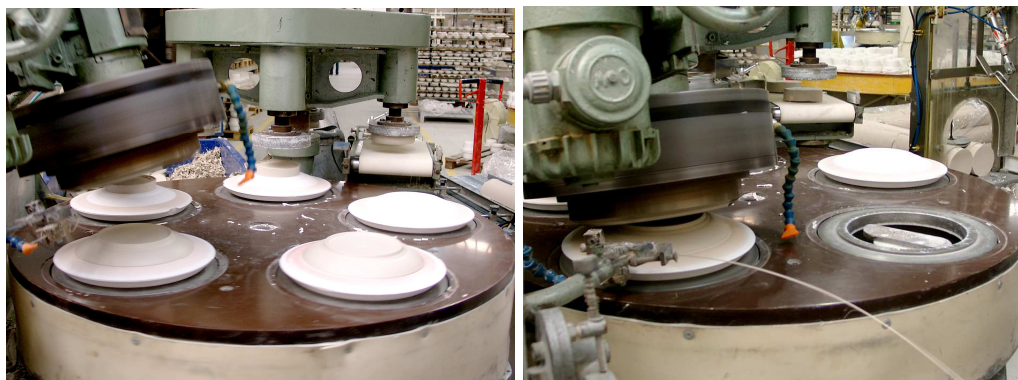


Figura 21 - Conformação em Máquina de Roller

Depois da peça conformada na roller, seguirá uma 1ª secagem, de modo a que a peça se solte facilmente do molde.

Na olaria produz-se qualquer tipo de peças, no entanto é um processo mais demorado e dispendioso, portanto destina-se principalmente à produção de bules, cafeteiras, terrinas, jarras, etc. Neste processo, a barbotina é vazada num molde de gesso (a), que tem a forma interior igual à forma exterior do modelo que se pretende executar, os poros capilares do gesso absorvem a água da barbotina que estiver em contacto com eles, deixando uma espessura de pasta depositada à sua superfície. Esta espessura é controlada pelo tempo de permanência da barbotina contra as paredes do molde.

Como ilustra a figura 22, os moldes devem ser completamente cheios de barbotina (a) e vazado o excesso (b) após o tempo necessário para que a mesma adquira a espessura pretendida, possibilitando, posteriormente à sua secagem, a sua desmoldagem (c) e o seu manuseio (d).

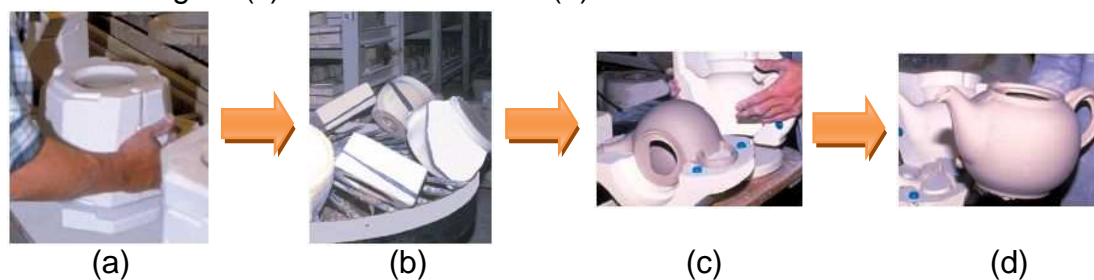


Figura 22 - Processo de Olaria

Depois da conformação, as peças são secas, a cerca de 100°C, para poderem ser facilmente manuseadas. Posteriormente são acabadas para eliminar as imperfeições.

4.6.3. Cozedura da chacota

Assim que as peças estiverem secas e acabadas, vão cozer a cerca de 1000°C, obtendo-se as peças chacotadas. Após esta cozedura, as peças obtêm as características essenciais para a operação seguinte, principalmente a resistência mecânica e a porosidade.



Figura 23 - Vagonas a entrarem no forno da chacota

4.6.4. Vidragem

Na fase da vidragem, as peças são escolhidas e desempoeiradas de modo a estarem conformes para a vidragem, esta operação é realizada por imersão das peças chacotadas em suspensão de vidrado. Esta suspensão é preparada após a recepção do vidro em pó.



Figura 24 - Despoeiramento de uma peça chacoçada



Figura 25 - Vidragem de uma cafeteira

4.6.5. Cozedura do Vidrado

Depois da vidragem as peças vão novamente cozer, a cerca de 1400°C, obtendo-se as peças em porcelana.



Figura 26 - Desenforna do Vidrado

Depois de desenfornadas as peças, segue-se a escolha. A porcelana é então seleccionada e devidamente acondicionada no armazém de branco.



(a)

(b)

Figura 27 - (a) Escolha do branco; (b) Armazenagem do branco.

4.6.6. Decoração

Segue-se a decoração das peças, esta pode ser realizada por estampagem manual através de aplicação de decalque, e/ou pode ser filada, com aplicação de ouro, platina ou tintas, aplicadas manualmente ou por máquina.



Figura 28 - Aplicação de decalque nas peças.



Figura 29 - Decoração pintada à mão e filagem

Segue-se a nova cozedura, que pode ser realizada a diferentes temperaturas consoante o tipo de produtos que constituem o respectivo decalque/filagem e/ou tipo de características pretendidas: 900°C - onglaze, 1250°C - inglaze, 1400°C - alto-fogo.



Figura 30 - Entrada no forno da decoração

Na escolha final as peças são escolhidas a 100% e o produto conforme é embalado e enviado para o armazém comercial.



Figura 31 - Embalagem e Expedição do Produto

A partir deste momento entra o papel da direcção comercial que trata com o cliente todas as questões do produto.

CAPÍTULO 5 – FERRAMENTAS CAD (*COMPUTER-AIDED DESIGN*)

As ferramentas CAD, ou ferramentas de desenho auxiliado por computador, são sistemas computacionais utilizados pela engenharia, arquitectura, design, etc., para auxiliar nos projectos e nos desenhos técnicos. Consistem numa série de ferramentas para construção de entidades geométricas planas ou mesmo objectos tridimensionais.

Estas ferramentas surgiram da necessidade de simplificar projectos e melhorar a qualidade destes. Com a globalização de hoje, os fabricantes recorrem muito a estas ferramentas, devido ao facto de elas permitirem simular condições reais e testarem diversos cenários hipotéticos, ajudando assim a validar e a melhorar a qualidade dos produtos, bem como a reduzir custos, além de que contribuem para a redução do risco de projecto do produto, dos protótipos, do número de pedidos de alteração de engenharia (ECOs), do tempo de conclusão de cada ECO e aumentam a economia de sucata devido a menos erros de projectos.

A realidade em que vivemos tem obrigado às empresas a recorrerem a metodologias e ferramentas de gestão do desenvolvimento de produtos que lhes permitam atingir os objectivos. Os sistemas CAD (*Computer Aided Design*), CAE (*Computer Aided Engineereing*) e CAM (*Computer Aided Manufacturing*) são ferramentas que desempenham um papel fundamental para a viabilização de um projecto de produto em tempos reduzidos, oferecendo oportunidade para simular e reduzir custos na fase de desenvolvimento do produto (Nakamura, Junior, Zanolli e Machado, 2003).

A figura 32 ilustra de maneira simplificada, duas das metodologias gerais em que se baseiam os processos de desenvolvimento de produto.

Na metodologia do processo de projecto tradicional, a estratégia de desenvolvimento de produto segue uma sequência rígida de passos numerados de 1 a 6, com a possibilidade de voltar aos passos 4 e 5, para refinamento do projecto no passo 3. Uma proposta mais moderna faz o processo de projecto sofrer uma mudança radical de fluxo com adopção do conceito de engenharia simultânea. Nesta metodologia, as actividades e decisões de projecto são

realizadas com os diversos agentes actuando de forma simultânea, integrada e sincronizada no desenvolvimento do produto. O modelo 3D proposto exhibe três actividades que representam a maior parte do processo de projecto com adopção de Engenharia Simultânea: a concepção, o refinamento e a implementação. Estas fases dos processos de projectos e fabricação do produto são a base para definir o campo de actuação do CAD-CAE-CAM dentro do processo de projecto de engenharia (Nakamura, Junior, Zanolli e Machado, 2003).

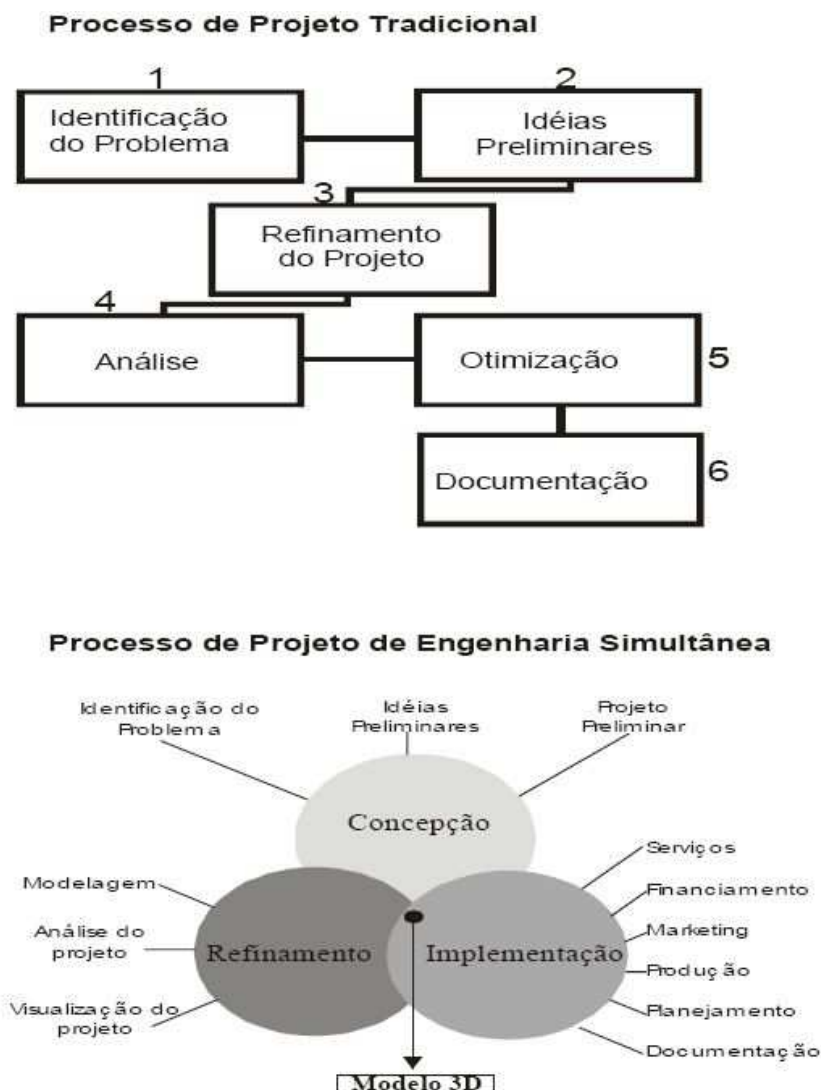


Figura 32 - Processos de Projeto para desenvolvimento de produto (Nakamura, Junior, Zanolli e Machado, 2003).

A utilização de sistemas computacionais nas diferentes áreas da engenharia é uma exigência do actual mercado globalizado altamente competitivo, onde as empresas necessitam produzir cada vez mais, melhor e com

custos reduzidos (Motta, 1997). Além de simplesmente substituir a prancheta pelo computador – automatizando o trabalho do desenhador – os actuais sistemas CAD/CAE/CAM são capazes de aumentar a eficiência de praticamente todas as actividades realizadas por um departamento de engenharia. Um maior número de alternativas de projecto é analisado durante a fase de concepção; os defeitos de um novo projecto são corrigidos antes mesmo de um único protótipo ser construído; os processos de produção são facilmente programados e visualizados no ecrã do computador; as diferentes etapas do processo de engenharia desenvolvem-se de maneira integrada e simultânea (Nakamura, Junior, Zanolli e Machado, 2003).

No início da utilização de *software* de CAD o objectivo principal era aumentar a produtividade na elaboração de desenhos técnicos. Hoje em dia, uma nova geração de sistemas CAD incorpora recursos tecnológicos, tais como os desenhos tridimensionais, que permitem aumentar a capacidade do projectista, melhorar a qualidade do projecto e a qualidade de comunicação, etc. (Motta, 1997).

A tecnologia CAE permite hoje a realização de uma grande quantidade de cálculos estruturais voltados para o dimensionamento de estruturas e componentes mecânicos em tempo reduzido. Algumas características do problema real não podiam ser consideradas, poucas alternativas de projecto eram analisadas e a utilização de altos coeficientes de segurança resultava em estruturas super dimensionadas. Com a nova tecnologia, o projectista fica livre do trabalho pesado, concentrando-se na actividade de projectar com mais criatividade. A simulação computacional de um modelo permite a avaliação de um maior número de variações do projecto, com custos e prazos menores – reduzindo a necessidade de construção de protótipos.

Os actuais sistemas de CAM realizam a programação de todos os tipos de maquinação *Computer Numeric Control* (CNC) com mais rapidez e precisão, utilizando um modelo gerado em CAD e otimizando a trajectória de ferramenta. A integração de sistemas CAD, CAE e CAM pode resultar na diminuição do tempo total despendido desde a concepção do produto até a sua produção. As ferramentas CAM são imprescindíveis para uma organização que trabalhe com um sistema de engenharia simultânea, onde o tempo de lançamento de um

produto é cada vez mais curto. Relativamente à engenharia de projectos, os sistemas CAD, CAE e CAM optimizam tempo e qualidade, reduzindo os riscos de falha de projecto.

Além disto, os recursos de prototipagem rápida estão cada vez mais versáteis e precisos. Hoje é possível obter uma peça funcional horas após a finalização do projecto no computador. Muitas destas tecnologias de prototipagem desenvolvem peças em ABS ou material que se aproxime bastante do material da peça para produção, o que aumenta a confiabilidade dos testes e verificação dos parâmetros dimensionais e funcionais.

Os sistemas CAD evoluíram possuindo hoje características correntes tais como:

- Modelação XD (2D e 3D);
- Aplicação de modelos de produtos;
- Design paramétrico e associativo;
- DNP distribuído e engenharia do Ciclo de Vida;
- Desenvolvimento do software pelo utilizador.

Estes sistemas podem ser traduzidos fisicamente, através da prototipagem, sempre que é requerido um modelo sólido que defina a forma do produto a ser produzido, tendo por objectivo a detecção de erros. Assim, existem diferentes técnicas de prototipagem mas todas com as mesmas características: o baixo custo, possível de ser usado em ambientes de escritório, fácil uso e elevada rapidez. Esta metodologia tem sido usada no DNP, apresentando uma grande versatilidade e agrupa duas técnicas distintas: *Rapid Prototyping* e *Rapid Tooling*.

Podemos identificar inúmeras vantagens e oportunidades nos sistemas CAD, CAE e CAM, no entanto, estas requerem um alto investimento em *softwares*, equipamentos e pessoal especializado.

5.1. SOLIDWORKS

O SW é uma das ferramentas CAD mais conhecidas que engloba todos os recursos necessários para criar projectos de produtos precisos de forma rápida e fácil, e ainda permite testar e analisar facilmente projectos de produtos em 3D.

Além de permitir testar e rever, facilmente, a concepção do produto em 3D, de modo a reduzir o tempo de projecto em 20-30%, o SolidWorks permite uma aprendizagem e uma utilização simples, e também oferece uma compatibilidade inigualável com o software AutoCAD e outros sistemas CAD que torna fácil a troca de informações e de impressões entre empresas e fabricantes.

Vantagens:

- **Ferramentas de análise integradas**

Só o SW oferece as ferramentas de análise COSMOS, fáceis de utilizar e completamente integradas, que permitem testar vários cenários alternativos e otimizar projectos a partir do SW. Estas ferramentas permitem validar os projectos de acordo com condições do mundo real, como forças e tensões aplicadas permitindo-lhe melhorar a qualidade do produto e reduzir os custos.

- **Retorno médio do investimento por cliente**

- 23% de diminuição do ciclo de projecto do produto,
- 16% de redução nos protótipos,
- 20% de diminuição do número de alterações,
- 34% de diminuição do tempo de efectivação de cada alteração,
- 21% de aumento na redução de desperdício devido à diminuição de erros de projecto.

- **Passe facilmente do CAD 2D para 3D**

O SW preserva os valores dos dados DWG (Desenho feito em *AutoCAD*) através das melhores ferramentas disponíveis para editar, manter e importar dados 2D, converte-os de 2D para 3D e permitir uma transição sem problemas para 3D, incluindo uma vasta documentação de Ajuda para os utilizadores de *AutoCAD*.

- **Cria, automaticamente, desenhos técnicos prontos para a produção**

O SW constrói, automaticamente, desenhos técnicos prontos para a produção a partir de modelos 3D, sem ter de desenhar uma única linha ou arco. Com o SW podem-se eliminar as tarefas morosas de criar, manipular e manter vistas de desenho. Cada alteração efectuada reflecte-se, de forma exacta, em todas as vistas, folhas e desenhos associados. Estes desenhos auxiliarão nos processos de tornearia, que permite mecanizar peças de forma geométrica de revolução. Estas máquinas trabalham de forma a girar a peça a mecanizar, enquanto que uma ou várias ferramentas de corte são pressionadas num movimento regulável de avanço de encontro à superfície da peça, retirando material de acordo com as condições técnicas adequadas.

- **Cria ficheiros próprios para maquinaria CNC**, esta trabalha a 3 dimensões reduzindo a intervenção de operadores humanos, assim como os seus erros, aumentando a qualidade dos produtos e diminuindo desperdícios.

(in www.solidworks.pt)

CAPÍTULO 6 – IMPLEMENTAÇÃO DO SOLIWORKS

6.1. PROCESSO ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO DO SOLIWORKS

6.1.1 PROCESSO INICIAL DA CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NOVAS PEÇAS

O procedimento para a concepção e desenvolvimento de novas peças abrange 4 pontos essenciais:

- 1) Análise e selecção das propostas;
- 2) Desenvolvimento das Peças;
- 3) Interrupção do processo de concepção e desenvolvimento;
- 4) Conclusão do processo desenvolvido.

No primeiro ponto, o processo inicia-se, de uma forma geral, com a entrada de registos/expectativas/necessidades na Comercial, onde se procede à respectiva análise. Posteriormente, estes registos são transmitidos à direcção Fabril, que por consequência desencadeará uma série de processos. No anexo 3 podemos ver um exemplo de como pode chegar a informação relativamente ao que o cliente quer.

O segundo ponto inicia o processo de desenvolvimento de novas peças propriamente dito. A direcção fabril, após a recepção dos elementos e do preenchimento dos respectivos impressos, relativos ao novo produto, entrega ao gabinete técnico, onde a peça vai começar a ter “vida”. Nesta fase temos dois processos, um para peças de roller e outro para peças de olaria.

a) Processo de Desenvolvimento de novas peças em branco produzidas em roller

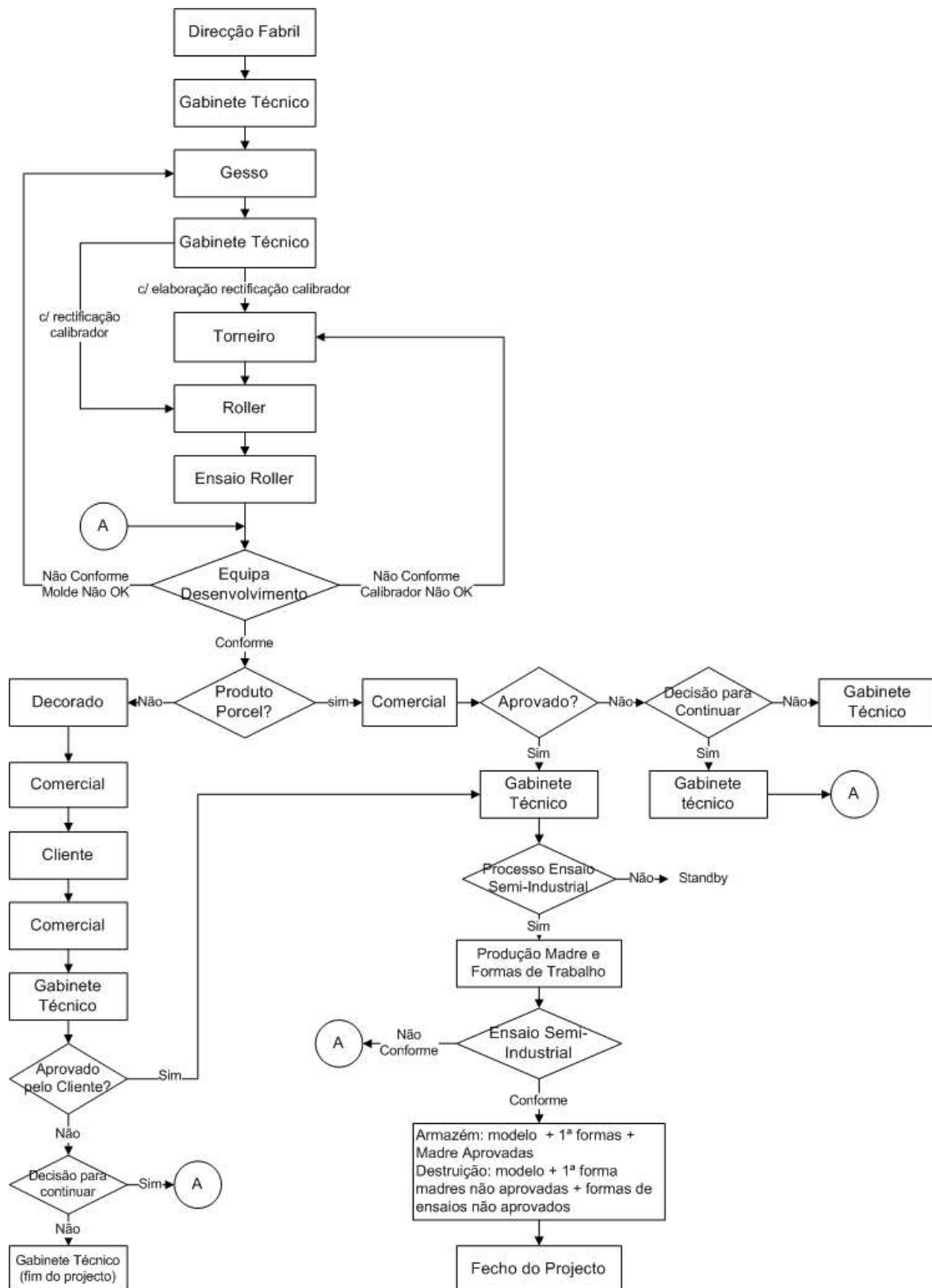
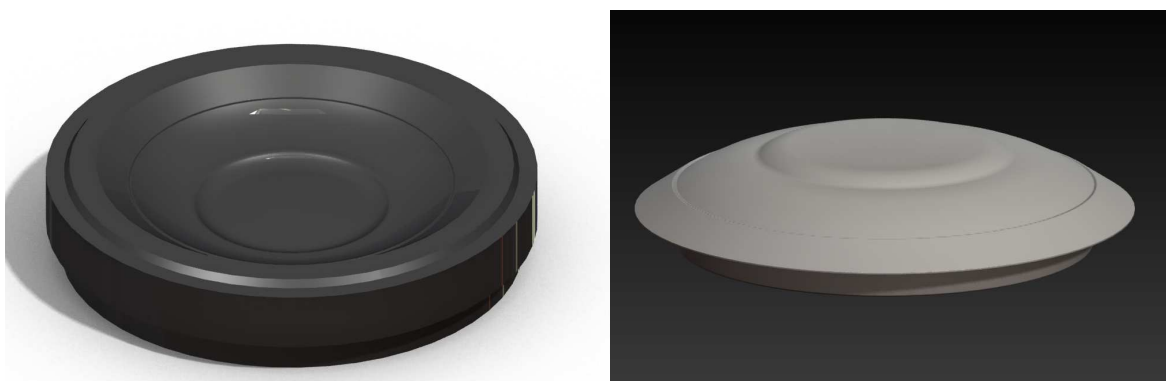


Figura 33 – Fluxograma do Procedimento da Concepção e Desenvolvimento de Peças Brancas em Roller

O procedimento do desenvolvimento de peças de roller (fig.34) inicia-se na Direcção Fabril com a análise dos desenhos/Amostras Padrão e preenchimento dos impressos necessários. Fazem-se comparações entre as peças em desenvolvimento e as peças já em produção, direccionando a Secção de Gesso para tal.

De seguida, no Gabinete Técnico identificam-se e registam-se as peças em desenvolvimento, cria-se/actualiza-se o arquivo do Gabinete Técnico, comunica-se ao responsável da Secção do Gesso qual a roller que vai ser usada para o desenvolvimento. Define-se o desenvolvimento com a respectiva equipa (Director Fabril, Encarregado da Produção Fabril e Responsável da Secção de Gesso).

A Secção do gesso vai desenvolver moldes para a roller. Começa por modelar o chamado modelo, que será a peça em cru. Depois através do modelo produz-se a 1ª forma (ou primeiro molde), e em seguida produz-se a madre (figura 34, (a)) em função da 1ª forma. Depois de termos a madre modelada, tiramos o primeiro molde (figura 34, (b)) para fazer o escantilhão de gesso (figura 35), que é o molde cortado ao meio para nos dar o perfil da peça. No caso de um prato ou um pires, dá-nos a parte interior da peça, no caso de uma chávena ou saladeira, dá-nos o exterior da peça. Por fim, produz-se um “lote teste” com cerca de 10 moldes para fazer os ensaios. A modelação completa de uma madre, demora entre 2 a 3 dias de trabalho, dependendo da dificuldade da mesma.



(a)

(b)

Figura 34 – Madre (a) e Molde (b) de um prato

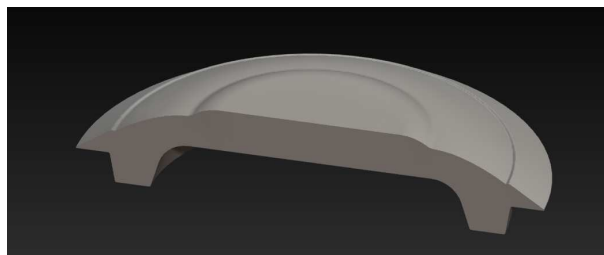


Figura 35 - Escantilhão de gesso

De volta ao Gabinete Técnico, analisa-se o escantilhão de gesso, desenha-se o calibrador, envia-se o desenho técnico para o torneiro para ele produzir o calibrador e o escantilhão metálico, que demora entre 4 a 8 horas. Após o calibrador estar pronto, este é recepcionado e é controlada a sua qualidade. Ensaia-se as peças na máquina de roller e elabora-se a ficha técnica de afinação com as espessuras da peça e características da pasta necessárias, assim como as características da máquina.



Figura 36 - Calibrador de um prato

Depois das peças chacotadas, a equipa de desenvolvimento analisa-as para ver se cumprem os requisitos iniciais.

Sempre que a peça está não conforme do ponto de vista técnico, e se o problema está na madre, o responsável do gesso terá que a rectificar. Se o problema for em relação ao calibrador, este é rectificado no Gabinete Técnico e volta para o torneiro de modo a ser rectificado. No caso de haver problemas nos dois componentes, inicia-se tudo outra vez a partir do gesso. Se a peça estiver conforme, segue os restantes passos do fluxograma apresentado.

b) Processo de Desenvolvimento de novas peças em branco produzidas em Olaria

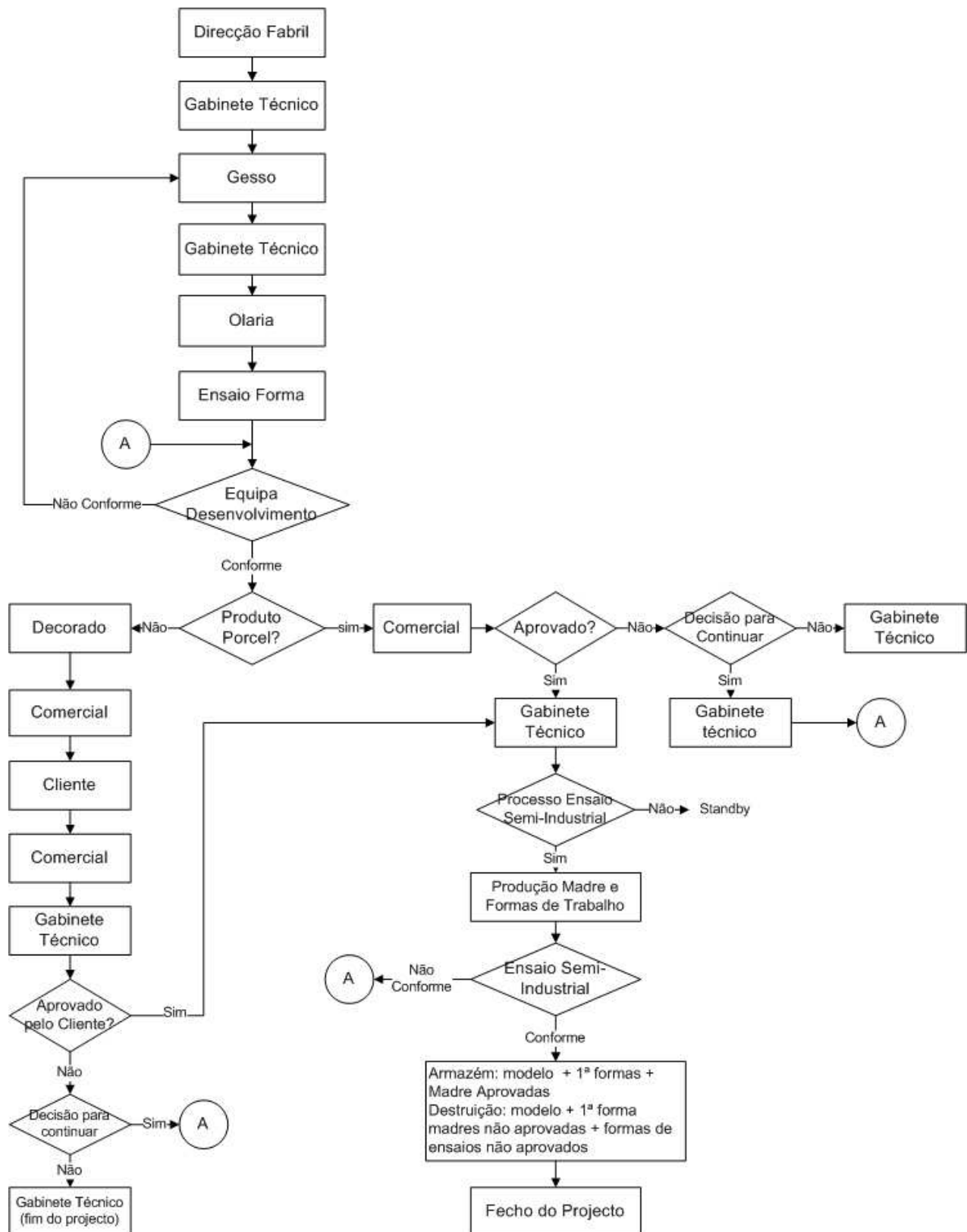


Figura 37 - Procedimento da Concepção e Desenvolvimento de Peças Brancas em Olaria

No caso das peças de olaria, o processo é ligeiramente diferente. Começa da mesma forma das peças de roller, no entanto, o torneiro não está presente neste processo.

Na secção de gesso produz-se o modelo e a madre, bem como a 1ª forma respectiva para o ensaio da forma.

Já na Olaria, faz-se o enchimento da forma e observa-se o tempo que esta demora a ganhar espessura, o comportamento e características da peça.

Sempre que a peça está não conforme, rectifica-se a madre e/ou modelo na secção do gesso.

O resto do processo é igual ao processo das peças de roller, ou como podemos analisar na figura 37.

6.1.2 DECORAÇÕES

As decorações são desenvolvidas pela equipa de design da Empresa, e também por designers externos, e a forma de as apresentarem aos clientes é em papel, num formato 2D, como mostra a figura 38.

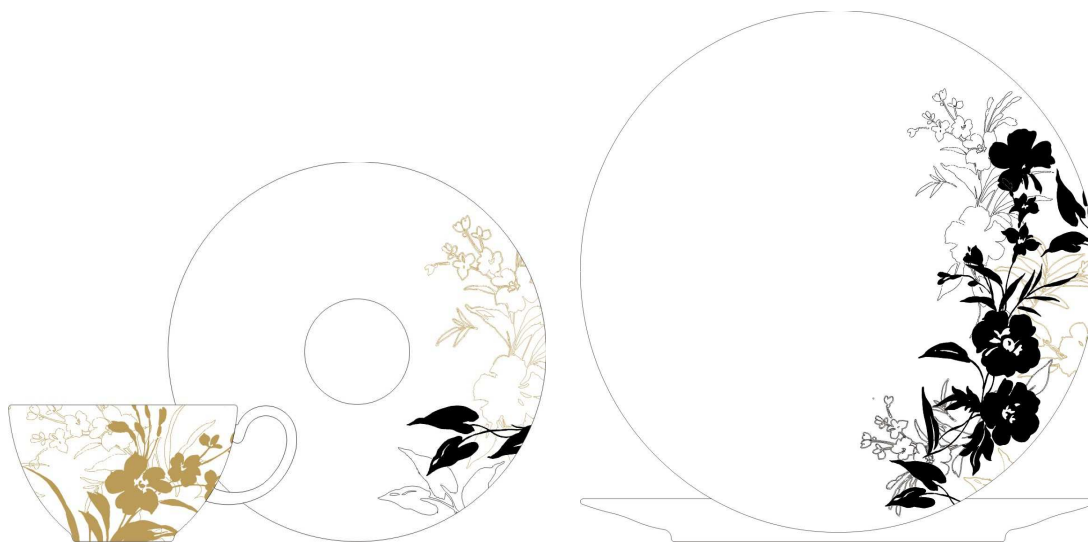


Figura 38 - Apresentação de uma decoração

6.1 PROCESSO APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DO SLDWORKS

Devido à implementação do BSC na Empresa em causa, foi necessário criar alguns objectivos relativamente à aceleração do processo produtivo. É neste ponto que entra o SW. O primeiro objectivo foi modelar todas as peças Porcel, de modo a ficar com uma biblioteca das peças em 3D, e também de forma a criar competências técnicas relativamente ao Software. Posteriormente foi determinado o objectivo de usar esta ferramenta de modo a acelerar: (i) a elaboração dos desenhos técnicos das madres e dos calibradores e (ii) a simulação de novas peças/decorações (photoworks)

I. Elaboração de desenhos técnicos das madres e dos calibradores;

No primeiro ponto, o software permite desenhar a peça crua (modelo) e desenhar também, a partir desta, a madre e o calibrador respectivos, ficando todas as peças dependentes umas das outras. Assim, sempre que houver alterações, basta alterar o modelo, que a madre e o calibrador actualizam-se por consequência. Esta modelação cumpre-se em aproximadamente 2 horas (modelo, madre e calibrador)

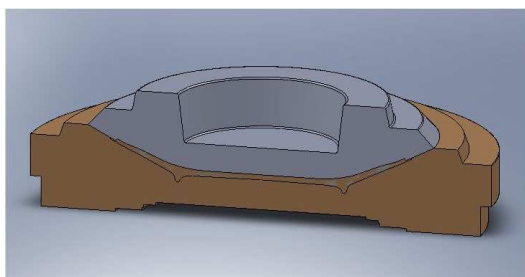


Figura 39 - Madre, modelo e molde de um prato

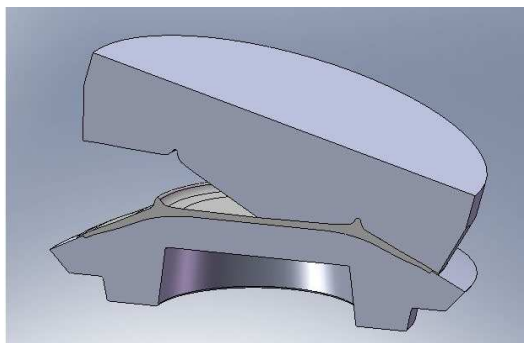


Figura 40 - Molde, modelo e calibrador de um prato

Estas modelações dão origem a desenhos técnicos (ver anexo 1 e 2) que posteriormente são enviados ao torneiro e este faz uma madre e um calibrador da peça que se está a desenvolver. Demorando entre 4 a 8 horas cada componente.

II. Simulação de novas peças/decorações (*photoworks*):

Sempre que um cliente pede uma peça e não tem bem a noção daquilo que quer, através da ferramenta SW é modelado e remodelado até chegar ao encontro do que é desejado. É também possível modelar uma peça através de um desenho 2D em formato CAD, ou mesmo um desenho à mão.

O mesmo se passa com as decorações. Com a biblioteca de peças em 3D torna-se fácil “brincar” com as decorações, já que o software permite-nos aplicar decorações nas peças, e fazer uma simulação fotorrealista de modo a chamar mais a atenção do cliente.



Figura 41 - Apresentação de decorações em SolidWorks

A figura 41 traduz isso mesmo. Esta imagem foi criada muito antes de as peças existirem na realidade. Começou-se por modelar as peças em 3D, de acordo com os desenhos 2D enviados pelo designer (ver anexo 3), e em seguida foram-se criando decorações para esta nova forma.

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÃO

O DNP consiste na execução de um conjunto de actividades criativas e interdisciplinares, transformando oportunidades de mercado em produtos com sucesso, para isto devem-se basear em inovações tecnológicas. O DNP será bem sucedido se os produtos desenvolvidos satisfizerem as necessidades e requisitos dos clientes, e se gerarem lucros para os accionistas da empresa. Ou seja, temos que considerar duas características importantes no DNP: qualidade e rentabilidade. Associado a estas duas características, temos que ter em consideração o factor tempo, para que o produto esteja à disponibilidade do cliente o mais rápido possível.

A utilização da ferramenta SW, referida anteriormente, permite não só que o DNP seja efectuado de uma forma mais eficiente e eficaz, mas também que seja mais rápido. A figura 42 mostra-nos a diferença entre o processo de DNP antes (a) e depois (b) da implementação do SW.

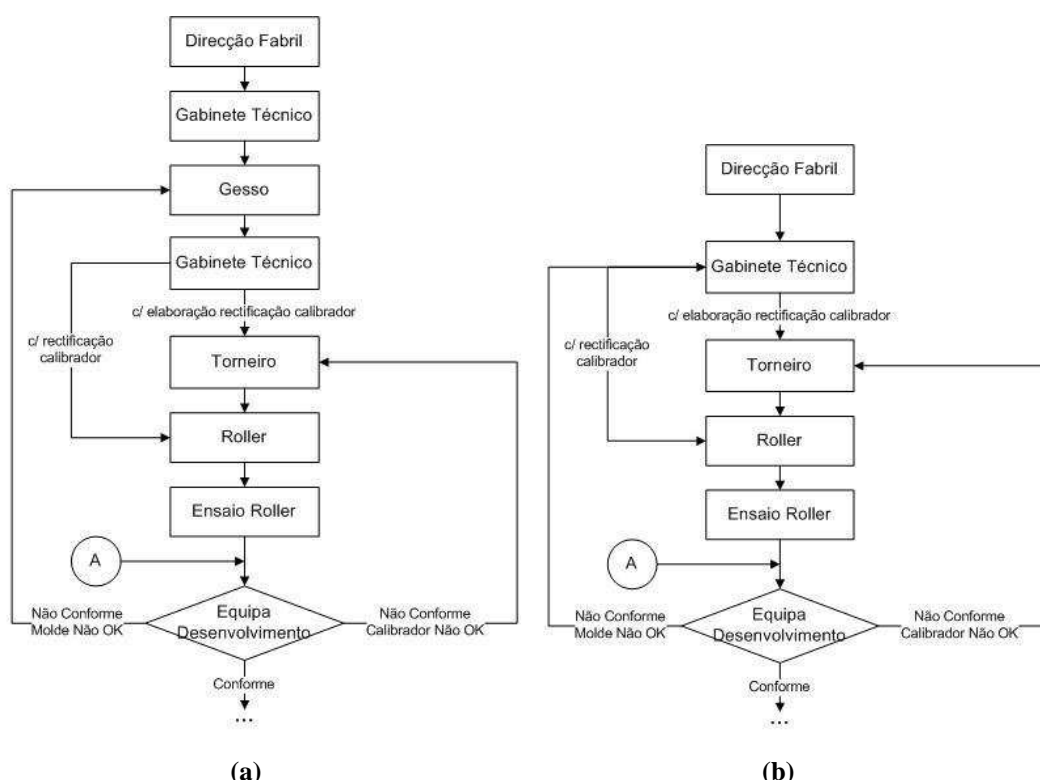


Figura 42 – Parte inicial do processo de DNP antes (a) e depois (b) da implementação do SW

No processo antes da implementação do SW, tínhamos seis etapas a percorrer de modo a chegarmos aos ensaios de uma peça. Entre o Gesso, o

Gabinete Técnico e o Torneiro, demorava-se cerca de quatro dias. A madre era feita numa primeira fase, durando entre dois a três dias, só depois se podia avançar com o desenho do calibrador que durava cerca de uma hora, e só nesta altura seguia para o torneiro, em que a duração da execução do calibrador varia entre quatro a oito horas.

Já o processo depois da implementação do SW tem apenas 4 etapas até se chegar aos ensaios das novas peças, e demora-se cerca de 2 dias para que isto aconteça. Isto porque, tudo se vai passar no Gabinete Técnico, onde serão desenhados os desenhos técnicos da madre e calibrador, e posteriormente serão enviados ao torneiro.

Podemos dizer que este novo processo acelerou, o DNP em cerca de 50%, e além desta melhoria no factor tempo, obtemos mais qualidade e perfeição nas peças desenvolvidas, pois já não temos tantas alterações no desenvolvimento das peças como tínhamos anteriormente. Trabalhar com o gesso requer muita habilidade e concentração pois uma madre pode ficar assimétrica ou com erros que se manifestarão mais tarde na peça, o que não acontece nas peças torneadas.

Relativamente à simulação das novas peças e novas decorações, o SW permite modelá-las e simulá-las num ambiente real, assim, é possível visualizar uma peça/decoração antes de ela existir, isto permite ao cliente manifestar-se relativamente à peça/decoração antes de se partir para o seu desenvolvimento, poupando o custo da madre e do calibrador enquanto o cliente não se decide relativamente ao perfil da peça, caso seja uma nova peça. No caso das novas decorações, não se gasta dinheiro em decalques nem energia (ida ao forno), se o cliente não estiver verdadeiramente interessado naquela decoração.

Assim, relativamente ao que se estudou durante o estágio e ao longo da elaboração desta tese, podemos constatar que a implementação da ferramenta SW, trouxe mais valias para a Porcel, SA, visto que proporciona uma aceleração no processo de DNP da empresa, e permite poupar algum custo na fase inicial do desenvolvimento de novas peças/decorações.

7.1. PERSPECTIVAS FUTURAS

Para que a empresa se mantenha cada vez mais competitiva, deve criar competências para que se explore a ferramenta SW ao máximo. Neste momento, este processo só se aplica para o caso de peças de revolução, que é o caso de pratos, pires, chávenas e canecas. No entanto, deve-se começar a modelar peças mais complexas, tipo travessas, bules, cafeteiras, asas, etc., para que, da mesma forma que se enviam desenhos técnicos de madres e calibradores de peças de revolução para o Torneiro, se possa enviar, em ficheiro próprio para máquinas de CNC, onde se poderá melhorar a qualidade destes produtos e a aceleração do seu desenvolvimento.

Ainda relativamente a este processo, a empresa deveria criar um programa de cálculo de custeio do DNP de modo a comparar os gastos iniciais com os actuais, para ver se a longo prazo esta implementação realmente compensa em termos de alterações *versus* custo e tempo.

O SW tem uma ferramenta interna designada por *CosmoWorks*, onde podemos simular a resistência das peças. Seria interessante que a Porcel, SA a usasse de modo a calcular a resistência das peças na fase da modelação, retirando assim qualquer dúvida relativa à funcionalidade das mesmas.

Bibliografia:

- Abd, R.A.R. e Mohd, S.N.B. (2003), "The need for new product development framework for engineer-to-order products", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 6, nº 3, pp. 182-196.
- Alves J., Matos M., Antunes M. e Loureiro R. (1998), *Caminhos da porcelana, Dinastias Ming e Qing*, Fundação Oriente, Lisboa.
- Armstrong, M. J. e Levesque, M. (2002), "Timing and Quality Decisions for Entrepreneurial Product Development", *European Journal of Operational Research*, Vol. 141, nº 1, pp. 88-106.
- Clark, K. e Wheelwright, S. (1993), "Managing New Product and Process Development", *New York: The Free Press*.
- Cooper, R.G. (1990), "Stage-gate systems: a new tool for managing new products", *Business Horizons*, May-June.
- Cooper, R.G. (1993), *Winning at New Products*, Reading, Mass.: Addison Wesley Publishing Company, 2ª Edição.
- Cooper, R. G. e Kleinschmidt, E. J. (1997), "Winning Businesses in Product Development: The Critical Success Factors", *Research Technology Management*, Vol. 39, nº 4, pp. 18-30.
- Cooper, R. G. e Kleinschmidt, E. J. (2001), "Stage-Gate process for New Product Success", in *Innovation Management U3*.
- Costa, M. J. (1992), *Dicionário de Língua Portuguesa*, Porto Editora, 6ª Edição.
- Gidden's, A. (2006), *O Mundo na Era da Globalização*, Editorial Presença, Lisboa, 6ª Edição.
- McManus, H. (1999), "Lean Engineering: Lean Beyond the Factory Floor", Lean Aerospace Initiative.

- Mosey, S.P., Clare, J.N., Woodcock, D.J. (2001), "Integrated Processes for Product Innovation", in *8th International Product Development Management Conference*, Enschede, the Netherlands.
- Motta, G.D. (1997), "A Engenharia Virtual é Realidade", *Revista CADWARE*, nº5.
- Nakamura, E.T., Junior, J.M.A., Zanolli, J.R., Machado, W.V. (2003), "Utilização de Ferramentas CAD/CAE/CAM no Desenvolvimento de Produtos Eletroeletrônicos: Vantagens e Desafios", *T&C Amazônia*, nº2.
- Nunes, M.J.L. (2004), "Metodologias de Desenvolvimento de Novos Produtos Industriais", *Escola de Engenharia da Universidade do Minho*.
- Soares, J.O., Fernandes, A.V., Marçõ, A. A. e Marques, J.P.P. (1999), "Análise Estratégica", *Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial*, pp. 95-123
- Philips, R., Neailey, K. e Broughton, T. (1999), "A comparative study of six stage-gate approaches to product development", *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 10, nº 5, pp.289-297.
- Pires, A. R. (1999), *Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos*, Edições Silabo, Lisboa.
- Queirós J. (1987), *Cerâmica Portuguesa*, Vol. 1, Livraria Estante Editora.
- Sanderson, S. W. e Uzumeri, M. (1997) *the innovation imperative: strategies for managing product models and families*, international editions: McGraw-Hill.
- Santos, F. L. (1990), *Estratégia e Competitividade*, pp. 25-53
- Shepherd, C. e Ahmed, P. K. (2000), "NPD Framework: a holistic examination", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 3, nº 3, pp. 160-173.
- Slater, S. F. e Narver, J. C. (1994), "Market Orientation, Customer Value and Superior Performance", *Business Horizons*, Vol. 37, nº 2, pp. 22-28.

- Slater, S. F. (1996), "The Challenge of Sustaining Competitive Advantage", *Industrial Marketing Management*, Vol. 25, nº 1, pp. 79-86.
- Teixeira, S.(2005), "Planeamento", *Gestão das Organizações*, pp. 49-69.
- Rosenau, M.D. (1993), *Managing the Development of New Products*, ITP, pp. 39-41.
- Ulrich, K.T. Eppinger, S.D. (1995), "Product Design and Development", *McGraw-Hill*, New York, NY.
- Vala, J. (2002), *Psicologia Social*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 5ª Edição.
- Wheelwright and Clark (1992), "Revolutionizing Product Development. Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality", *Free Press*, New York, NY.
- Wheelwright, S. C. e Clark, K. B. (1994), "Accelerating the Design-Build-Test Cycle for Effective Product Development", *International Marketing Review*, Vol. 11, nº 1, pp. 32-46.
- Zhang, Q. e Doll, W. J. (2003), "The fuzzy front End and success of new product development: a casual model", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 4, nº 2, pp. 95-112.

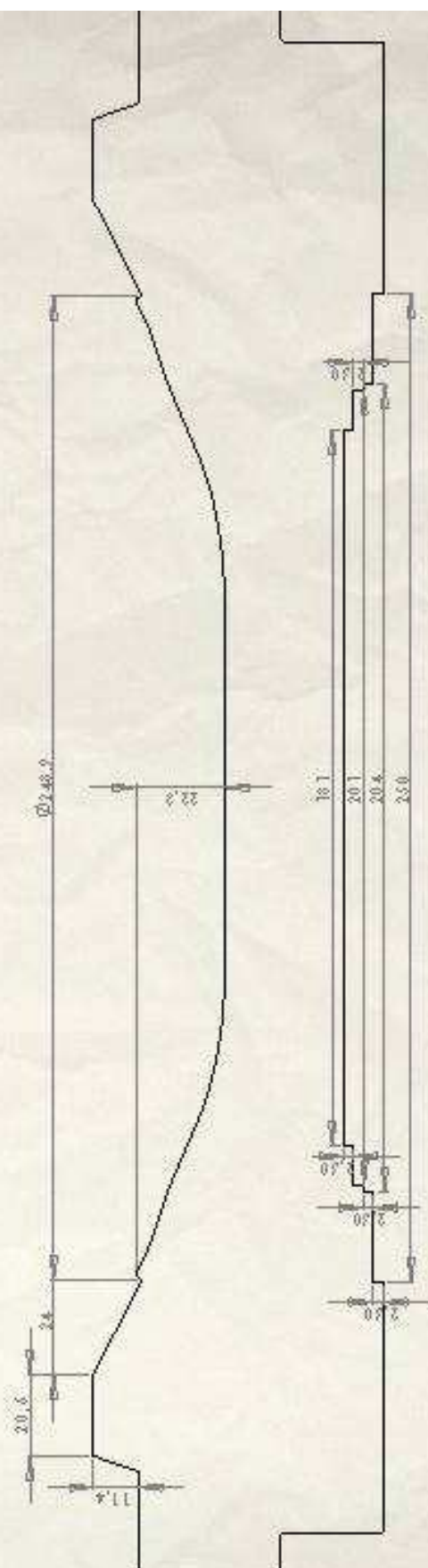
Webgrafia

- <http://www.pinturaemporcelana.com.br/noticia.php/17> (Acedido em 27-12-2007) - Gilda Pili 2003
- <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/1016> (Acedido em 27-12-2007)
- www.porcel.pt
- www.solidworks.pt
- http://www.pmlink.pt/pmlink_public/EC/0,1655,1005_39755-341097--View_429,00.html

Anexos

Anexo 4 - Desenho técnico da madre de um prato

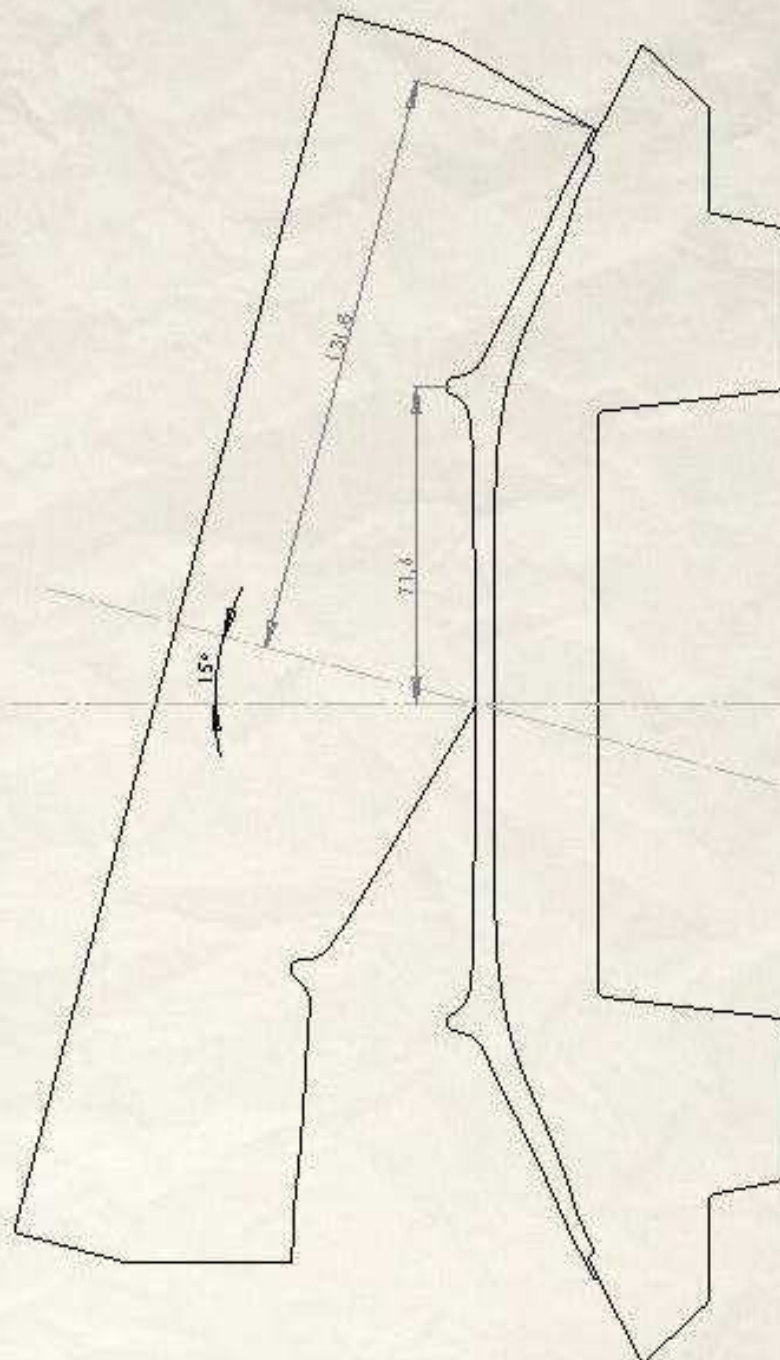
Escala 1:1



		Nome: Maria P. J. Silva		Número: 1	
Data: 12/11/2023		Assinatura:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	
Data:		Data:		Data:	

Anexo 5 - Desenho técnico do calibrador de um prato

Escala 1:1



		Calibrador P3_Levitas		Revista nº
Calibrador	02	02	02	1
Revisão	01	01	01	01
Aplicação	01	01	01	01
Unidade responsável por:		Divisão de Engenharia		
Assinatura		Assinatura		
Número		300		

Anexo 6 - Desenho 2D de um prato

